



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICAS

## PROGRAMA DE ESTUDIOS POR COMPETENCIAS

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

|                               |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Centro Universitario:</b>  | Centro Universitario de la Costa  |
| <b>División:</b>              | Ciencias Biológicas y de la Salud |
| <b>Departamento:</b>          | Ciencias Médicas                  |
| <b>Academia:</b>              | Ciencias Básicas                  |
| <b>Unidad de aprendizaje:</b> | Biología molecular                |

|                            |                         |                           |                        |                     |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------|
| <b>Clave de la Unidad:</b> | <b>Horas de teoría:</b> | <b>Horas de práctica:</b> | <b>Total de horas:</b> | <b>No. Créditos</b> |
| 18674                      | 64                      | 16                        | 80                     | 10                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Tipo de curso:</b>                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Nivel en que se ubica:</b>                                                                                                                                                                                                              | <b>Carrera</b>                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Prerrequisitos:</b> |
| <input type="checkbox"/> C = Curso<br><input type="checkbox"/> CL = Curso Laboratorio<br><input type="checkbox"/> L = Laboratorio<br><input type="checkbox"/> N = Clínica<br><input type="checkbox"/> T = Taller<br><input type="checkbox"/> CT = Curso Taller | <input type="checkbox"/> Técnico<br><input type="checkbox"/> Técnico Superior<br><input type="checkbox"/> Licenciatura<br><input type="checkbox"/> Especialidad<br><input type="checkbox"/> Maestría<br><input type="checkbox"/> Doctorado | <input type="checkbox"/> <u>Cultura Física y Deportes</u><br><input type="checkbox"/> <u>Enfermería</u><br><input type="checkbox"/> <u>Medicina</u><br><input type="checkbox"/> <u>Nutrición</u><br><input type="checkbox"/> <u>Psicología</u> |                        |

|                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| <b>Área de Formación:</b> | Básica Común Obligatoria |
|---------------------------|--------------------------|

#### Elaborado por:

BLANCA ESTELA BASTIDAS RAMÍREZ  
ERIKA MARTÍNEZ LÓPEZ  
MA. DEL CARMEN CARRILLO PÉREZ  
MARTHA ELOISA RAMOS MARQUEZ  
JAVIER GÁLVEZ GASTÉLUM  
JESÚS JAVIER GARCÍA BAÑUELOS

#### Evaluado y Actualizado por:

PARTIDA PEREZ, MIRIAM  
CURIEL BELTRAN, JESUS AARON  
FERNANDEZ ROLON, LUIS FERNANDO  
JUAN PINEDA, MARIA DE LOS ANGELES  
MORENO RAMIREZ, CLARA EUGENIA  
MUÑOZ MEDRANO, ARCELIA DE LOURDES  
RODRIGUEZ RAMÍREZ FABIOLA ELIZABETH  
SANDOVAL GONZALEZ, JOSE ANTONIO  
TORRES VAZQUEZ JUAN AGUSTIN  
VIRUETE CISNEROS, SERGIO ALBERTO

|                              |               |                                         |            |
|------------------------------|---------------|-----------------------------------------|------------|
| <b>Fecha de Elaboración:</b> | Junio de 2013 | <b>Fecha de Revisión/Actualización:</b> | Julio 2014 |
|------------------------------|---------------|-----------------------------------------|------------|

|                                                |                  |
|------------------------------------------------|------------------|
| <b>Fecha última aprobación de la Academia:</b> | 28 de Julio 2014 |
|------------------------------------------------|------------------|



## Aporte al perfil de egreso del alumno

El estudiante será capaz de entender las bases moleculares del dogma central de la biología molecular y las principales técnicas moleculares integrándolas en el entendimiento del proceso alimentario-nutricio del individuo y lo asociara con el análisis del proceso salud-enfermedad contribuyendo de esta manera en la toma de decisiones en el manejo de las enfermedades.

## 2. PRESENTACIÓN

La asignatura de biología molecular se ubica dentro de la carrera de nutrición en el área básica particular obligatoria y le servirá al estudiante para comprender las bases moleculares del funcionamiento celular, los mecanismos que pueden estar alterados para dar lugar a una patología, los fundamentos de las principales técnicas moleculares utilizadas para realizar un adecuado diagnóstico y tratamiento al paciente así algunas aplicaciones directas de la biología molecular en el campo de la salud.

Esta asignatura consiste en el estudio de los procesos moleculares básicos del dogma de la biología molecular, en la cual el alumno realizará una integración de los conocimientos previamente recibidos en la asignatura de bioquímica y tendrá continuación con los conocimientos en esta asignatura.

## 3. UNIDAD DE COMPETENCIA

Comprender la relación que existe entre el DNA y los procesos celulares para entender los mecanismos que rigen el funcionamiento celular y los fundamentos de la tecnología del DNA recombinante, útiles en la identificación, prevención, diagnóstico y tratamiento de estados patológicos, mediante la comprensión de los elementos básicos que participan en el mantenimiento de la expresión y regulación génica.

## 4. ATRIBUTOS O SABERES

| Saberes Mínimos a desarrollar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Saberes prácticos<br>(Saber hacer)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Saberes teóricos<br>(Saber pensar)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Saberes formativos<br>(Saber ser)                                                                                                                                                                                                                               |
| Identificar las técnicas más empleadas de la biología molecular, su aplicación e interpretación y relacionar las alteraciones moleculares con patologías.<br><br>Conocer el adecuado manejo de las muestras para estudios moleculares, así como interpretar los resultados y aplicar sus conocimientos modificando la dieta del paciente en beneficio de su salud.<br><br>Además de entender artículos de actualización en ciencias de la salud que versen sobre temas moleculares. | Conocer el desarrollo de la biología molecular, los conceptos básicos de estructura y funcionamiento celular y su relación con el DNA, así como los fundamentos de la expresión de los genes. Así mismo conocer la influencia que tiene la nutrición en la expresión de los genes y su impacto en la salud humana. El alumno será capaz de identificar la influencia de la biotecnología en el proceso alimentario-nutricio. | Se fomentará en el alumno el espíritu de la investigación y la necesidad de actualizarse constantemente, el trabajo en equipo y la autocrítica. Así mismo, la disciplina, el orden y la ética profesional ante cualquier acción relacionada con la vida humana. |

## 5. CONTENIDO TEÓRICO-PRÁCTICO (desglose de temas y subtemas)

### 1. INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA MOLECULAR.

1.1 Explicación de la forma como se llevará a cabo el curso, evaluación, etc.

1.2 Objeto de estudio, áreas afines e importancia en ciencias de la salud.

1.2.1 Definir su objeto de estudio, dar ejemplos de aplicaciones de la biología molecular: base molecular del proceso salud-enfermedad.



### 1.3 Introducción a la biología molecular.

1.3.1 Desarrollo histórico de la Biología molecular. Aportaciones científicas : Charles Darwin, Gregory Mendel, Friedrich Miescher, , 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, 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).

1.4 Proyecto del genoma humano: qué es, número de genes en el genoma humano, aportaciones e implicaciones médicas, éticas y legales.

## 2. ESTRUCTURA, FUNCIÓN Y DIVISIÓN CELULAR.

2.1. Diferencias entre células eucariotas y procariotas.

2.2 División celular.

2.2.1 Etapas del ciclo celular: G1, G0, S, G2 y M) organización del genoma por etapas del ciclo: cromatina.

2.2.2 Fase de descompactación (G1).

2.2.3 Fase de duplicación (S).

2.2.4 Fase de preparación para la división de la cromatina (G2).

2.2.5 Fase de compactación o división (M).

### ACTIVIDAD

## 3. ESTRUCTURA DE ÁCIDOS NUCLEICOS.

3.1 Ácidos Nucleicos: Definición y Función.

3.2 DNA: Nuclear y mitocondrial.

3.3 RNA: RNAm, RNAr, RNAt.

3.4 Componentes de los ácidos nucleicos. Moléculas.

3.4.1 Componente ácido: fosfatos

3.4.2 Componente neutro: Azúcares: Ribosa, Desoxirribosa.

3.4.3 Componente Básico: Bases nitrogenadas.

3.4.4 Estructura de Nucleósidos.

3.4.5 Estructura de nucleótidos.

3.5 Enlaces químicos: Fosfodiéster, N-glucosídico, puentes de hidrógeno.

3.5.1 Estructura primaria de ácidos nucleicos.

3.5.2 Dos tipos de ácidos nucleicos según su composición: DNA y RNA.

3.5.3 Representaciones esquemáticas.

3.5.4 Representaciones abreviadas (A, C, T y G).

3.6 Estructura secundaria del DNA.

3.6.1 Estructura secundaria del B-DNA.

3.6.2 Proporción de bases nitrogenadas: Reglas de Chargaff.

3.6.3 Relación entre purinas y pirimidinas.

3.6.4 Modelo de Watson y Crick.

3.6.5 Complementariedad de las bases nitrogenadas.

3.6.6 Antiparalelismo de las dos hebras.

3.6.7 Desnaturalización y renaturalización.

3.7 Variantes en doble hebra: formas A y Z.

3.7.1 Forma A de DNA, en comparación con la forma B.

3.7.2 Forma Z del DNA en comparación con las formas B y A.

3.8 Condensación del DNA y cromosomas.

3.8.1 Condensación del DNA en eucariontes.

3.8.2 Proteínas componentes de la cromatina (Histonas y no Histonas).

3.8.3 Disposición en nucleosomas y fibra de 10 nm.

3.8.4 Formación de la fibra de 30 nm.

3.8.5 Cromatina: Heterocromatina y eucromatina.

3.8.6 Cromosoma metafásico: centrómero y Telómeros.

3.9 Estructura del RNA.

3.9.1 Estructura secundaria del RNA.

3.9.2 Tipos de RNA: RNA mensajero (mRNA), RNA de transferencia (tRNA) y RNA ribosómico.

### ACTIVIDAD



#### 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 procariotas.

4.1.3 Dirección de la síntesis de DNA.

##### 4.2 Elementos que participan en la replicación del DNA.

4.2.1 Descripción del complejo primosoma y replisoma.

4.2.2 Función y características de primasa, RNA cebador, helicasa, proteínas de unión a DNA de cadena sencilla (SSB), topoisomerasas, ligasas y DNA's polimerasas.

##### 4.3 Etapas de la replicación.

4.3.1 Inicio: Concepto del sitio ORI, horquilla de replicación.

4.3.2 Extensión: Asimetría de la replicación en ambas hebras, síntesis continua y discontinua, fragmentos de Okazaki y su maduración.

4.3.3 Terminación: Final de la elongación, replicación de los télómeros, función, componentes y acción de la telomerasa.

#### ACTIVIDAD

#### 5. TRANSCRIPCIÓN.

##### 5.1 Estructura del gen.

5.1.1 Gen eucariote (elementos estructurales: exones, intrones, sitio de inicio de la transcripción, elementos funcionales: promotores y secuencias consenso, región río arriba (negativo) y río abajo (positivo)).

5.1.2 Elementos de expresión: Definición, ubicación, estructura e interrelación (RNAhn. RNAm, RNAr y RNAt, polipéptido o proteína).

##### 5.2 Definición del proceso de Transcripción.

5.2.1 Inicio, elongación y terminación: Elementos que conforman el reconocimiento del promotor: sitio de inicio, regiones consenso, RNA polimerasa (clasificación).

5.2.2 Definición, función y clasificación de factores transcripcionales (generales y tejido específico).

##### 5.3 Procesamiento del RNA.

5.3.1 Caperuza 5', cola poli A., corte y empalme, edición.

##### 5.4 Regulación

5.4.1 Pretranscripcional: Acetilación, metilación.

5.4.2 Transcripcional: Factores de transcripción y secuencias consenso.

5.4.3 Postranscripcional: vida media del RNA (cola poli A).

#### ACTIVIDAD

#### 6. TRADUCCIÓN.

##### 6.1. Definición del proceso Traducción.

##### 6.2 Código genético.

6.2.1 Codón, anticodón, degeneración, bamboleo.

##### 6.3 Etapas de la traducción.

6.3.1 Iniciación, elongación y terminación.

6.3.2 Ejemplo de moléculas que pueden inhibir la síntesis de proteínas: antibióticos como estreptomicina, neomicina, tetraciclinas, puromicina, eritromicina, etc.

6.3.3 Componentes: RNAt (estructura del RNAt: asa D, región variable, anticodón, aminoacil sintetasas, ribosomas (subunidades pequeña y grande), ribonucleoproteína, sitio A, sitio P), RNAm y factores de la traducción.

##### 6.4 Modificaciones postraduccionales.

6.4.1 Maduración de la proteína: glicosilación, fosforilación, hidroxilación, proteólisis. Ejemplos: Procesamiento de la insulina. (pre-pro-insulina). Hiperproinsulinemia familiar.

#### ACTIVIDAD

#### 7. MUTACIONES Y MECANISMOS DE REPARACIÓN.

##### 7.1 Mutaciones. Tipos de Mutaciones.

7.2 Mecanismos de reparación: reparación por escisión (sistemas BER y NER, reparación por recombinación homóloga y nohomóloga.

## ACTIVIDAD

### 8. TÉCNICAS DE DNA RECOMBINANTE.

#### 8.1 Manejo de muestras.

##### 8.1.2. Selección de la muestra.

###### 8.1.2.1. Estudio de ácidos nucleicos de un individuo.

###### 8.1.2.2. Análisis de la estructura génica de un individuo.

###### 8.1.2.3. Estudio de la expresión génica de un individuo.

##### 8.1.3. Detección de genomas exógenos.

###### 8.1.3.1. Genomas de DNA exógenos.

###### 8.1.3.2. Genomas de RNA exógenos.

##### 8.1.4. Toma de la muestra.

###### 8.1.4.1. Preservación de la muestra.

###### 8.1.4.2. Contaminación y degradación.

###### 8.1.4.3. Resultados falsos positivos.

###### 8.1.4.4. Resultados falsos negativos.

##### 8.1.5. Trastornos y agentes infecciosos detectados por estudios moleculares.

##### 8.1.6. Áreas de aplicación de los estudios moleculares.

#### 8.2 Principales técnicas utilizadas en Biología Molecular.

##### 8.2.1. Electroforesis.

###### 8.2.1.1. Fundamento.

###### 8.2.1.2. Electroforesis de ácidos nucleicos y de proteínas.

###### 8.2.1.3. Aplicaciones.

##### 8.2.2. FISH (Hibridización In Situ Fluorescente).

###### 8.2.2.1. Fundamento.

###### 8.2.2.2. Aplicaciones.

##### 8.2.3. PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa).

###### 8.2.3.1. Fundamento.

###### 8.2.3.2. Tipos de PCR (PCR convencional o de punto final, RT-PCR, PCR de tiempo real, RT-PCR de tiempo real).

###### 8.2.3.3. Aplicaciones.

##### 8.2.4. RFLPs (Polimorfismos en la Longitud de los Fragmentos de Restricción).

###### 8.2.4.1. Fundamento.

###### 8.2.4.2. Aplicaciones.

##### 8.2.5. Western Blot.

###### 8.2.5.1. Fundamento.

###### 8.2.5.2. Aplicaciones.

##### 8.2.6. Inmunohistoquímica.

###### 8.2.6.1. Fundamento.

###### 8.2.6.2. Aplicaciones.

##### 8.2.7. ELISA.

###### 8.2.7.1. Fundamento.

###### 8.2.7.2. Aplicaciones.

##### 8.2.8. Microarreglos.

###### 8.2.8.1. Fundamento.

###### 8.2.8.2. Aplicaciones.

##### 8.2.9. Secuenciación.

###### 8.2.9.1. Fundamento.

###### 8.2.9.2. Tipos de secuenciación: Enzimática, Química y Automatizada.

###### 8.2.9.3. Aplicaciones.

#### 8.3 Herramientas para cortar y unir cadenas de DNA (DNA recombinante).

##### 8.3.1 Enzimas de restricción: nomenclatura, tipos, tipo usado en la tecnología del DNA recombinante, secuencias de reconocimiento para las endonucleasas de restricción tipo II.

##### 8.3.2 DNA ligasas. Uso de las DNA ligasas en la producción de DNA recombinante.

#### 8.4 Vectores.

##### 8.4.1 Concepto y utilización, partes (origen de replicación, sitio de clonación múltiple o polylinker, genes de resistencia) y tamaño del fragmento de inserción.

##### 8.4.2 Tipos de vectores: Vectores de clonación y vectores de expresión.



8.4.2.1 Vectores de clonación (inserción de fragmentos de DNA): plásmidos, bacteriófagos (fago lambda) cosmidos y cromosomas artificiales de bacterias y de levaduras (BAC y YAC, respectivamente).

8.4.2.2 Vectores de expresión y vector lanzadera (shuttle vector)

8.4.3 Fuentes de DNA para clonación.

8.5 Clonación.

8.5.1 Concepto.

8.5.2 Transformación y transfección.

8.5.3 Enuclación y transferencia de núcleos.

#### ACTIVIDAD

#### 9. TERAPIA GÉNICA.

9.1 Definición de Terapia Génica.

9.2 Tipos de Terapia Génica.

9.2.1 Según el tipo celular: Terapia génica en células germinales y en células somáticas.

9.2.2 Según la metodología: Terapia génica ex vivo, in vivo e in situ.

9.3 Métodos de envío de genes.

9.3.1 Químicos: Precipitación con fosfato de calcio, DEAE-Dextrán, Liposomas.

9.3.2 Físicos: Electroporación, bombardeo de partículas, microinyección.

9.3.3 biológicos: No virales: DNA desnudo, plásmidos. Virales: Retrovirus, Adenovirus, Adeno-asociados, herpesvirus.

9.5 Aplicaciones clínicas: terapia génica contra cáncer (terapia suicida), contra enfermedades infecciosas (SIDA), contra enfermedades monogénicas (ADA).

#### 10. BIOTECNOLOGÍA.

10.1 Organismos transgénicos de importancia en la salud: plantas y animales.

10.1.1 Que es un organismo transgénico.

10.1.2. Creación de un transgen.

10.1.3. Ratones transgénicos.

10.1.2.1. Generación de ratones transgénicos.

10.1.2.2. Generación de ratones Knockout.

10.1.3. Técnicas para identificar a un animal transgénico.

10.1.4. Aplicaciones de los animales transgénicos.

10.1.5. Plantas transgénicas.

10.1.6. Métodos de obtención.

10.1.6.1. Sistema de Agrobacterium.

10.1.6.2. Método de biobalística.

10.1.7. Empleo de plantas transgénicas.

10.2 Alimentos provenientes de organismos transgénicos.

10.3 Organismos transgénicos portadores de vacunas: papas, becerros, etc.

10.4 Vacunas recombinantes.

10.4.1 Definición e historia de las vacunas.

10.4.2 Definición y características de las vacunas recombinantes.

10.4.3 Componentes básicos del vector.

10.4.4 Calidad, seguridad y eficacia.

10.4.5 Tipos de vacunas recombinantes.

10.4.6 Mecanismo de acción de las vacunas recombinantes.

10.4.7 ejemplo de vacunas recombinantes (Vacuna contra el VPH, Cervarix-VPH).

## 6. ACCIONES (ESTRATEGIAS, TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE CON ENFOQUE EN COMPETENCIAS)



Se formarán equipos de trabajo en los cuales se revisarán artículos en inglés de cada tema que expliquen la importancia misma del tema y se indicará a los estudiantes que analicen, discutan y resuman el contenido de los mismos.

Se requerirá que el alumno consulte programas especializados de biología molecular interactivos para entender la estructura tridimensional y los mecanismos moleculares que expliquen un fenómeno.

El alumno tendrá que consultar revistas médicas que se encuentren en Internet y deberá realizar una ficha bibliográfica.

Se fomentará la participación individual continua mediante una sesión de preguntas y respuestas previa a cada tema.

En trabajo de equipo se requerirá a los alumnos que elaboren y analicen un caso clínico desde el punto de vista molecular.

Al término del curso los alumnos entregarán el material desarrollado sobre un tema específico.

| 7. EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE                                                                                                                                                                 | 8. CRITERIOS DE DESEMPEÑO                                                                                                      | 9. CAMPO DE APLICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Exámenes.</p> <p>Elaboración de material didáctico (video, software, etc.).</p> <p>Resolución de casos clínicos.</p> <p>Elaboración de análisis y resúmenes de artículos científicos.</p> | <p>El alumno comprenderá la importancia de la biología molecular en su práctica profesional y en el avance de la medicina.</p> | <p>Los conocimientos adquiridos en esta materia se aplicarán inmediatamente a lo largo del curso en cuanto a que el alumno será capaz de introducirse a bancos de información para actualizarse, comprenderá artículos científicos que involucren biología molecular, y conocerá la forma adecuada de elegir y tratar las muestras para estudios moleculares, así como la interpretación de resultados.</p> |

## 10. ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

El alumno consultará previamente los temas a tratar durante las clases y el profesor resolverá las dudas que se hayan generado, para que el alumno logre una mayor comprensión de los temas que se revisarán. El alumno analizará artículos científicos de los procesos moleculares del flujo de la información genética con el funcionamiento celular, los mecanismos que pueden estar alterados para dar lugar a una patología y con las técnicas moleculares que le serán de utilidad para realizar el pronóstico, diagnóstico y para la toma de decisiones en el tratamiento del paciente, en donde tendrá que seleccionar los artículos y capítulos de libro que tengan el contenido adecuado para realizar su actividad. El profesor guiará al estudiante para que lo realice de manera adecuada.

## 11. ESTUDIO AUTODIRIGIDO

- 1.- Se formarán equipos de trabajo en los cuales se revisarán artículos en inglés de cada tema que expliquen la importancia misma del tema y se indicará a los estudiantes que analicen, discutan y resuman el contenido de los mismos.
- 2.- Se requerirá que el alumno consulte programas especializados de biología molecular interactivos para entender la estructura tridimensional y los mecanismos moleculares que expliquen un fenómeno.
- 3.- El alumno tendrá que consultar revistas médicas que se encuentren en Internet y deberá realizar una ficha bibliográfica.
- 4.- Se fomentará la participación individual continua mediante una sesión de preguntas y respuestas previa a cada tema.
- 5.- En trabajo de equipo se requerirá a los alumnos que elaboren y analicen un caso clínico desde el punto de vista molecular.
- 6.- Al término del curso los alumnos entregarán el material desarrollado sobre un tema específico.



## 12. EVALUACIÓN (CON ENFOQUE EN COMPETENCIAS)

- 1.- Se realizarán 3 exámenes parciales.
- 2.- Se llevarán a cabo actividades en equipo y actividades individuales.
- 3.- Se discutirán artículos científicos actualizados
- 4.- Se resolverán cuestionarios en el salón
- 5.- Se calificará la respuesta a preguntas en el salón como participación en clase
6. Se elaborará un cartel como trabajo final conteniendo el desarrollo de un tema de biología molecular con aplicación en la Medicina.

## 13. ACREDITACIÓN

- Asistir por lo menos al 80% de las clases para acreditación en periodo ordinario.  
Asistir por lo menos al 65% de las clases para acreditación en periodo extraordinario  
Asistir al 80% de Prácticas y talleres programados.  
Obtener por lo menos 60 de calificación (global).  
La calificación máxima que podrá obtener en periodo extraordinario será de 80.

## 14. CALIFICACIÓN

| EVIDENCIA A CALIFICAR                                                        | PORCENTAJE |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Participación (personal, fichas de discusión por equipo y reportes escritos) | 20%        |
| Exámenes                                                                     | 70%        |
| Prácticas, talleres y seminarios                                             | 10%        |
| Total                                                                        | 100%       |

## 15. BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Biología Molecular Fundamentos y aplicaciones en ciencias de la salud. Adriana Salazar Montes, Ana Sandoval Rodríguez, Juan Armendáriz Borunda. 1ª Edición. Editorial McGraw-Hill 2013.
2. Texto Ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética: Conceptos, Técnicas y Aplicaciones en Ciencias de la Salud. José Luque & Ángel Herráez, 2ª Edición. Editorial Madrid Elsevier; 2012.
3. Introducción a la Biología Celular. Bruce Alberts y col. 3a edición. Editorial Panamericana. 2011.
4. Biología celular y Molecular. Harvey Lodish y col. 5ta edición. Editorial Panamericana. 2005.
5. GENES XI. Benjamin Lewin, Benjamin. Oxford University Press. 2012.
6. Biología Molecular y celular. Nalini Chandar y Susan Viselli. Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins. 2011
7. Gerald Karp. Biología Celular y Molecular. Conceptos y Experimentos. 6ª edición. 2011.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Biología Molecular del Gen. James Watson y col. 5ª edición. Editorial Panamericana. 2005.
2. Medical Cell Biology. Steven R. Goodman. Academic Press. 3ra Edición. 2007.

## 16. LABORATORIOS Y ÁREAS DE PRÁCTICA

Laboratorio de Ciencias Fisiológicas y laboratorio de Investigación biomédica, del edificio E.

## 17. MATERIAL DIDÁCTICO Y EQUIPO UTILIZADO

Proyector, pintarrón, diapositivas en power point, equipo de cómputo y otras que el profesor considere necesarios.



## 18. PERFIL DEL DOCENTE

El docente encargado de impartir esta asignatura debe ser un profesionalista del área de Ciencias de la Salud con formación en el campo de la Biología Molecular o Genómica.

El docente será sensible a las necesidades de cada uno de sus alumnos en diversas situaciones y respetuoso de las diferencias individuales; para ello se requieren ciertas características, entre las cuales destacan:

Conocimiento y aceptación del enfoque pedagógico.

Conocimiento de las estrategias de aprendizaje.

Conocimiento de la población estudiantil: cuáles son sus ideas previas, sus capacidades, sus limitaciones, sus estilos de aprendizaje, sus motivos, sus hábitos de trabajo, sus actitudes y valores frente al estudio.

Actualización permanente con educación continua.

Habilidades de comunicador y promotor del cambio.

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.

Habilidad de comunicación y relación interpersonal.

Disposición y amor por la enseñanza.

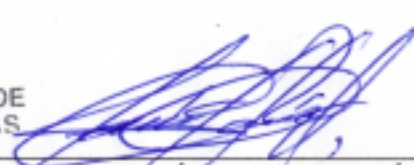
Entusiasta y tolerante.

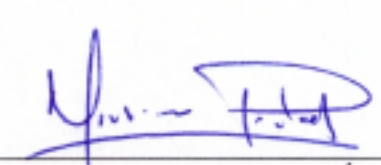
Responsabilidad y seguro de sí mismo.

UNIVERSIDAD DE GUATEMALA  
Centro Universitario de la Costa  
Campus Puerto Vallarta



DEPARTAMENTO DE  
CIENCIAS MÉDICAS

  
D. EN C. JESUS AARÓN CURIEL BELTRÁN  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICAS

  
D. EN C. MIRIAM PARTIDA PÉREZ  
PRESIDENTA DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS BÁSICAS