



## Centro Universitario de Ciencias de la Salud

### Programa de Estudio por Competencias Profesionales Integradas

#### 1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Centro Universitario

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD

Departamento:

DEPTO. DE BIOLOGIA MOLECULAR Y GENOMICA

Academia:

BIOLOGIA MOLECULAR

Nombre de la unidad de aprendizaje:

BIOLOGIA MOLECULAR

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de horas:	Valor en créditos:
I8674	64	16	80	10

Tipo de curso:	Nivel en que se ubica:	Programa educativo	Prerrequisitos:
CL = Curso - Laboratorio	Licenciatura	(LCFD) LICENCIATURA EN CULTURA FISICA Y DEPORTES / 4o. (LENF) LICENCIATURA EN ENFERMERIA / 2o. (LNTO) LICENCIATURA EN NUTRICION /	CISA I8675

Área de formación:

Basica comun

Perfil docente:

El docente encargado de impartir esta Unidad de Aprendizaje debe ser un profesionista del área de Ciencias de la Salud con especialidad, maestría o doctorado 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 pedagógico.

Habilidad para comunicar ideas con claridad

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.

Responsable, entusiasta y tolerante.

<p>Elaborado por:</p> <p>BLANCA ESTELA BASTIDAS RAMÍREZ  MA DEL CARMEN CARILLO PEREZ  LAURA VERÓNICA SÁNCHEZ OROZCO  MARÍA DE LA LUZ AYALA MADRIGAL  MARINA MARÍA DE JESÚS ROMERO  PRADO  ERIKA MARTÍNEZ LÓPEZ  ULISES DE LA CRUZ MOSSO  SANDOVAL RODRIGUEZ ANA SOLEDAD  LUZ ELENA GASCA  MARTHA ELOISA RAMOS MÁRQUEZ</p>	<p>Evaluado y actualizado por:</p> <p>ACADEMIA DE BIOLOGIA MOLECULAR  BLANCA ESTELA BASTIDAS RAMÍREZ  CHRISTIAN JOHANA BAÑOS HERNÁNDEZ  JOSÉ ALFREDO DOMÍNGUEZ ROSALES  ERIKA MARTÍNEZ LÓPEZ  JORGE ADRIÁN RAMÍREZ DE ARELLANO SÁNCHEZ  MARTHA ELOISA RAMOS MÁRQUEZ</p>
---	---

<p>Fecha de elaboración:</p> <p>13/ 04/ 2016</p>	<p>Fecha de última actualización aprobada por la Academia</p> <p>06 /07 /2023</p>
--	---

## 2. COMPETENCIA (S) DEL PERFIL DE EGRESO

<b>LICENCIATURA EN CULTURA FISICA Y DEPORTES</b>	
<b>Profesionales</b>	
Comprende y aplica los conocimientos fundamentales sobre el funcionamiento y la estructura del cuerpo humano, desde diversas perspectivas de las ciencias de la salud, asociadas a la actividad física y el deporte;	
Pone en práctica, de manera reflexiva y a partir de sólidos conocimientos científicos, pedagógicos y didácticos, los programas oficiales de educación física considerando las culturas escolares, las características socio económicas del entorno y las necesidades y rasgos de los estudiantes en diferentes niveles educativos;	
<b>Socio- Culturales</b>	
Aplica, en el ejercicio profesional, los aspectos éticos y normativos, con apego a los derechos humanos y con respeto a la diversidad;	
Asume una actitud reflexiva que le permite examinar, en el ejercicio de la profesión, tanto sus propias ideas como las de los otros, ante el conocimiento de las ciencias de la salud y de las ciencias relacionadas con la actividad física y el deporte	
Muestra una sólida autoestima profesional, así como actitudes de colaboración, respeto y solidaridad con profesionistas de cualquier área y grupo social.	
<b>Técnico- Instrumentales</b>	
Utiliza literatura científica del ámbito de la actividad física y del deporte y ejerce habilidades de comunicación oral y escrita con sentido crítico, reflexivo y con respeto a la diversidad cultural en los contextos profesionales y sociales;	
Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera interactiva, con sentido crítico y reflexivo, en cualquiera de los ámbitos de su ejercicio profesional.	
Desarrolla habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con	

autonomía.

#### LICENCIATURA EN ENFERMERIA

##### Profesionales

Participa en la atención de los distintos problemas de salud del perfil epidemiológico actual y futuro, mediante intervenciones sustentadas en el proceso de enfermería y cuidados específicos a cada situación de salud enfermedad, de riesgo o de bienestar de las personas, con habilidad y dominio de procedimientos y técnicas que contribuyan a su cuidado y recuperación.

##### Socio- Culturales

Se desarrolla personal y profesionalmente mediante el autoconocimiento, análisis de la situación, aplicación de juicio crítico y toma de decisiones en sus relaciones interpersonales y de participación. Respeta la individualidad y dignidad humana a través de la satisfacción de las necesidades fundamentales de la persona para promover el auto cuidado de la salud e independencia.

Desarrolla una cultura de trabajo inter y multidisciplinar al aplicar estrategias de asesoría, consultoría o acompañamiento de la persona o grupos poblacionales, en ambientes diversificados de la práctica profesional de enfermería, en un ejercicio independiente, tanto en el hogar como en centros de atención especial, estancias de día y de cuidados paliativos y terminales que contribuyan al auto cuidado para recuperar la salud, aliviar el dolor, mejorar la calidad de vida o preparar a la persona para una muerte digna.

##### Técnico- Instrumentales

Promueve y participa en investigaciones con aplicación de tecnologías de la información y comunicación, con sentido crítico y reflexivo, para desarrollar proyectos con base en el saber científico y la experiencia, buscando integrarse de manera temprana en sociedades del conocimiento y participar de la movilidad profesional.

Direcciona sus habilidades para investigar, descubrir y resolver problemas inherentes a su entorno, que le permitan orientar su conocimiento a propuestas innovadoras de la práctica; divulga y aplica resultados a fin de contribuir a mejorar procesos de atención y de cuidado de la salud enfermedad, con beneficio para los usuarios y el propio especialista de enfermería, cultivando la calidad profesional, laboral, organizacional e institucional.

### 3. PRESENTACIÓN

Esta Unidad de Aprendizaje comprende el estudio de los procesos moleculares básicos del dogma de la biología molecular que servirán al estudiante para comprender la estructura y función de los ácidos nucleicos y sus interacciones tanto a nivel celular como de tejido y organismo, los fundamentos de las principales técnicas moleculares utilizadas para identificar y cuantificar la expresión génica en condiciones fisiológicas o bien en patologías; así como algunas técnicas que permiten la manipulación in vitro de genes con fines diagnósticos o biotecnológicos.

La unidad de aprendizaje de biología molecular se ubica dentro de la Carreras de Enfermería y Cultura Física y Deportes en el área básica particular obligatorio. En la carrera de Enfermería se relaciona con las unidades de aprendizaje: I8675 Bioquímica Humana, I8680 Parasitología y Microbiología, I8677 Fundamentos de Fisiología, I8678 Fisiopatología Clínica. Farmacología. En la Carrera de Cultura física y Deportes se relaciona con las unidades de aprendizaje: I8675 Bioquímica Humana, I8744 Bases Genéticas de la Actividad Física y la Salud, I8746 Fisiología de la Actividad Física y el Ejercicio. Ambas carreras tienen como prerequisito I8675 Bioquímica Humana.

Opcionalmente, el profesor podrá implementar actividades en formato híbrido haciendo uso de herramientas virtuales que sean de utilidad.

### 4. UNIDAD DE COMPETENCIA

Comprender la relación que existe entre la estructura y función de los ácidos nucleicos y sus interacciones en los procesos celulares que rigen las funciones intra e intercelulares en condiciones normales y patológicas. Así también, analizar los fundamentos de los métodos de biología molecular utilizados en el diagnóstico y la biotecnología, siguiendo los lineamientos legales y éticos, para mejorar la calidad de vida de la sociedad, con una visión amplia de la

problemática social que le permita la toma de decisiones de manera multidisciplinaria promoviendo la cultura de la paz y sustentabilidad.

## 5. SABERES

<b>Prácticos</b>	<p>Identifica las técnicas más empleadas de la biología molecular, su aplicación e interpretación.</p> <p>Relaciona las alteraciones moleculares con patologías y con la metodología aplicable para su diagnóstico.</p> <p>Conoce el adecuado manejo de las muestras biológicas para estudios moleculares.</p> <p>Identifica variantes génicas a partir de secuencias de DNA usando plataformas bioinformáticas.</p>
<b>Teóricos</b>	<p>Conoce los conceptos básicos de estructura y función de los ácidos nucleicos</p> <p>Conoce la relación de los ácidos nucleicos con la función celular, así como los fundamentos de la regulación de la expresión génica y de los métodos de la biología molecular.</p>
<b>Formativos</b>	<p>Fomenta en el alumno el pensamiento crítico, la disciplina, el orden, la ética profesional, el hábito de lectura científica, el trabajo en equipo, la autocritica y el espíritu por la investigación.</p> <p>Instruye al alumno en la importancia de la información basada en evidencias.</p> <p>Promueve la concientización del desarrollo de actividades sustentables orientadas a la disminución de la huella de carbono.</p> <p>Contribuye a la práctica de una cultura de la paz fundamentada en el respeto, la inclusión, la equidad, la tolerancia, la honestidad, la ética y la diversidad.</p> <p>Respeta los derechos humanos del individuo en su campo laboral y profesional.</p>

## 6. CONTENIDO TEÓRICO PRÁCTICO (temas y subtemas)

### PRESENTACIÓN DEL CURSO

1. Hacia una cultura de la paz, inclusión y sana convivencia
  - a) La cultura del respeto
  - b) La Prevención de la violencia
  - 1.1. Los Derechos Universitarios y su defensoría
    - a) Ordenamientos Universitarios: Normatividad universitaria (Ley Orgánica, Reglamentos de Derechos Universitarios, Estatutos).
    - 1.2. 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
    - 1.3. Defensoría de los Derechos Universitarios, su competencia y no competencia
    - 1.4. Autoaprendizaje, uso de las TICs y lectura de bibliografía en inglés.

2. Introducción a la biología molecular
- 2.1. Introducción al curso
- 2.2. Definición de Biología Molecular
- 2.3. Desarrollo histórico de la Biología Molecular: Aportaciones científicas de los principales contribuidores de la Biología Molecular (Meisher, Griffith, Avery, McLeod y McCarty, Hershey y Chase, Chargaff, Franklin, Watson y Crick)
- 2.4 Proyecto del genoma humano: qué es, número de genes presentes en el genoma humano, aportaciones e implicaciones médicas, éticas y legales. Definición y aplicaciones de medicina genómica, farmacogenética, farmacogenómica
3. Estructura, función y división celular.
- 3.1. Diferencias estructurales y funcionales entre células eucariotas y procariotas
- 3.2. División celular eucariótica
- 3.2.1. Etapas del ciclo celular: G1, G0, S,G2 y M, organización del genoma por etapas del ciclo:
- 3.2.1.1. Fase de crecimiento y duplicación del contenido celular excepto DNA (G1)
- 3.2.1.2. Fase de duplicación del DNA (S)
- 3.2.1.3. Fase de preparación para la división de la cromatina (G2)
- 3.2.1.4. Mitosis: Profase, Metafase, Anafase, Telofase
4. Características estructurales y funcionales de los ácidos nucleicos
- 4.1. Componentes y estructura del DNA y del RNA
- 4.1.1. Componente ácido: fosfatos
- 4.1.2. Componente neutro: azúcares ribosa y desoxirribosa
- 4.1.3. Componente básico: bases nitrogenadas
- 4.1.4. Estructura de nucleósidos
- 4.1.5. Estructura de nucleótidos
- 4.1.6. Enlaces químicos: éster, N-glucosídico, fosfodiéster, puentes de hidrógeno
- 4.1.7. Dos tipos de ácidos nucleicos según su composición: DNA y RNA; representaciones esquemática y abreviada
- 4.1.8. Localización de ácidos nucleicos: nuclear, citoplasmática y mitocondrial
- 4.2. Estructura secundaria de los ácidos nucléicos
- 4.2.1. Modelo de Watson y Crick: complementariedad de las bases nitrogenadas y antiparalelismo de las dos hebras
- 4.2.2. Proporción de bases nitrogenadas: reglas de Chargaff
- 4.2.3. Relación entre purinas y pirimidinas
- 4.2.4. Desnaturalización y renaturalización de los ácidos nucleicos
- 4.2.5. Estructura secundaria del DNA: formas A, B, Z, H, G cuádruple
- 4.2.6. Estructura secundaria del RNA: tallo y burbuja, burbuja, cruceta
- 4.2.7. Tipos de RNA y sus estructuras particulares: RNAm, RNAr, RNAt, miRNAs, snRNAs
- 4.3. Niveles de compactación del DNA y cromosomas
- 4.3.1. Condensación del DNA en eucariotes
- 4.3.2. Proteínas componentes de la cromatina (Histonas y no Histonas)
- 4.3.3. Nucleosoma y formación de fibra de 10 nm
- 4.3.4. Cromatina de alto orden: teoría solenoide y fractal
- 4.3.5. Cromosoma metafásico: centrómero y Telómeros
- 4.3.6. Cromatina: Heterocromatina y eucromatina
- PRÁCTICA 1: Manejo de muestras para estudios moleculares (virtual)**
- Selección de la muestra y fundamento de la extracción de ácidos nucleicos
- Muestras de DNA genómico para estudios genéticos y para identificación de agentes infecciosos
- Muestras de RNA para estudios de expresión de genes e identificación de virus
- 4.4. Organización del Genoma
- 4.4.1. Genoma nuclear humano: DNA de copia única (codificante y no codificante), DNA repetitivo (DNA codificante y no codificante), familias génicas, pseudogenes, DNA

agrupado y DNA disperso. Diferencia entre genes codificantes y genes no codificantes

4.4.2. Genoma mitocondrial: Genes codificantes y no codificantes

4.4.3. Genoma bacteriano: Organización en operones, ej operón Lac

4.4.4. Genoma viral: DNA (VPH), RNA+ (dengue), SARS-CoV2 y RNA-(ébola)

## 5. Replicación del DNA.

5.1. Definición y función de la replicación del DNA

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

5.1.2. Diferencias en la replicación entre células eucariotas y procariotas

5.1.3. Dirección de la síntesis de DNA

5.2. Elementos que participan en la replicación del DNA en células eucariotas

5.2.1. Descripción del complejo primosoma y replisoma

5.2.2. Función y características de primasa, RNA cebador, helicasa, proteínas de unión a DNA de cadena sencilla (SSB y Rep), topoisomerasas, ligasas y DNA polimerasas alfa (primasa), beta, gamma, delta y epsilon.

## 5.3. Etapas de la replicación:

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

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

5.3.3. Terminación: Final de la elongación, telomerasa y replicación de los telómeros

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

PRÁCTICA 2: Reacción en cadena de la polimerasa y variantes (virtual apoyo en videos):

- PCR “Nested” (anidada)

- PCR Múltiple

- PCR en tiempo real

- Análisis de los productos de PCR mediante electroforesis

- Ejemplos de su aplicación

## 6. Transcripción.

6.1. Definición de transcripción

6.2. Estructura del gen eucariota

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

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

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

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

6.5. Proceso de Transcripción de genes tipo II

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

6.5.2. Elongación: adición de NTPs y formación del enlace fosfodiester

6.5.3. Terminación: Intrinseca y extrinseca. Señal de poliadenilación

6.5.4. Procesamiento del RNA mensajero: Cap 5' o 7-metilguanosina, cola poli A, corte y empalme, corte y empalme alternativo y edición

## 7. Regulación de la expresión de genes

7.1. Niveles de regulación de la expresión génica

7.1.1. Regulación pretranscripcional:

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

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

7.1.2. Regulación transcripcional

7.1.2.1. Promotores generales: RNAm

- 7.1.2.2. Promotores tejido específico: gen DMD.
- 7.1.2.3. Mecanismos de reclutamiento de factores de transcripción co-represores y co-activadores:
- 7.1.2.3.1. Liberación del Inhibidor: vía de señalización de NF-KB
  - 7.1.2.3.2. Unión a ligando: receptor de glucocorticoides
  - 7.1.2.3.3. Genes inducibles: Insulina
- 7.1.3. Regulación postranscripcional
- 7.1.3.1. Vida media del RNA: cola poli A
  - 7.1.3.2. miRNAs: procesamiento del RNAm blanco por Drosha, Pasha, Dicer, RISC y mecanismos de inhibición o degradación del RNAm
  - 7.1.3.3. Transporte del RNAm del núcleo al citoplasma
- PRÁCTICA 3: Diagnóstico molecular a través de expresión génica (virtual)
- RT-PCR (diagnóstico de SARS-CoV2),
  - microarreglos (virtual)
  - hibridación in situ (virtual)
8. Traducción.
- 8.1. Definición
- 8.2. Características del código genético: casi universal, específico, se lee en tripletes, degeneración o bamboleo, no solapamiento y unidireccional
- 8.3. Estructura del RNAm, 5'UTR, ORF, 3'UTR, secuencia Kozak, secuencia Shine-Dalgarno, codones de inicio y de terminación
- 8.4. Etapas de la traducción en eucariotas
- 8.4.1. Iniciación: activación del tRNA, complejo de pre-iniciación, complejo de iniciación, subunidades ribosómicas y sitios EPA, eIFs
  - 8.4.2. Elongación: translocación del ribosoma, formación del enlace peptídico, peptidil transferasa, eEFs
  - 8.4.3. Terminación: Codón de terminación, factor de liberación eRF, desensamblaje del aparato de traducción
- 8.5. Inhibidores de la traducción: estreptomicina, neomicina, tetraciclinas, eritromicina, interferón
- 8.6. Modificaciones postraduccionales
- 8.6.1. Adición de grupo químicos: glicosilación, fosforilación, hidroxilación, acilación, sulfatación
  - 8.6.2. Proteólisis: procesamiento de la insulina (pre-pro-insulina)
  - 8.6.3. Formación de puentes disulfuro: insulina, anticuerpos
- PRÁCTICA 4: Análisis de proteínas (virtual)
- Western blot
  - ELISA
  - Inmunohistoquímica
9. Variaciones en el DNA y mecanismos de reparación
- 9.1. La variación es fuente de diversidad
- 9.1.1. Definición de mutación y polimorfismo
- 9.1.1.1. Mutaciones genómica, cromosómica, génica, somática, germinal, exógena y endógena
  - 9.1.1.2. Variantes genéticas: SNV, RFLPs, VNTRs, STRs
  - 9.1.1.3. Herramientas para cortar y unir cadenas de DNA (DNA recombinante)
- 9.2.1. Clasificación de las mutaciones por su efecto: de sentido equivocado (missense), sin sentido (nonsense), desplazamiento del marco de lectura (frameshift) silencios (silent), neutra, delección, inserción
- 9.2.2. Ejemplos mutaciones en gen DMD y mutaciones en gen HBB: Hemoglobina S y Hemoglobina C
- 9.3. Mecanismos de reparación
- 9.3.1. Reparación por reversión directa del daño a DNA (remoción de dímeros de pirimidina, mecanismos por fotoliasas y DNA-alquiltransferasas): Ejemplo de deficiencia: melanoma
  - 9.3.2. Reparación del daño a DNA por excisión

9.3.2.1. Reparación por excisión de bases (BER) Ej de deficiencia Susceptibilidad a cáncer de colon

9.3.2.2. Reparación por excisión de nucleótidos (NER) Ej de deficiencia Xeroderma Pigmentoso

9.3.2.3. Reparación por errores de apareamiento (MMR) Ej de deficiencia cáncer de colon hereditario (Síndrome de Lynch)

9.3.2.4. Reparación de rupturas de doble cadena: Mecanismos de unión de extremos no homólogos (NHEJ) y recombinación homóloga. Ej BRCA1 y BRCA2 en cáncer de mama

PRÁCTICA 5: Identificación de mutaciones y variantes:

- RFLPs-PCR

- Secuenciación de DNA

## 10. Vacunas recombinantes

### 10.1. Vacunas recombinantes y de RNA

#### 10.1.1. Definición e historia de las vacunas

#### 10.1.2. Definición y características de las vacunas recombinantes

#### 10.1.3. Tipos de vacunas recombinantes

#### 10.1.4. Ejemplo de vacunas recombinantes (Vacunas contra los virus de las hepatitis A y B y VPH)

#### 10.1.5. Vacuna anti-SARS-CoV2

## 11. Bases moleculares de entidades complejas

### 11.1. Cáncer

#### 11.1.1. Definición e introducción

11.1.2. Sellos del cáncer (señales proliferativas constitutivas, potencial replicativo sostenido, inhibición de señales antiproliferativas, resistencia a la apoptosis, inducción de angiogénesis y capacidad metastásica)

11.1.3. Protooncogenes, oncogenes y genes supresores de tumores

11.1.4. Regulación del ciclo celular: ciclinas, cinasas dependientes de ciclinas, P53 y Rb

11.1.5. Predisposición genética al cáncer

11.1.6. Medicina personalizada para el tratamiento del cáncer

### 11.2. Obesidad

#### 11.2.1. Definición e introducción

#### 11.2.2. Proteínas de tejido adiposo

#### 11.2.3. Regulación del hambre y la saciedad

#### 11.2.4. Factores asociados a la obesidad

#### 11.2.5. Genética de la obesidad

### 11.3. Diabetes

#### 11.3.1. Definición e introducción

#### 11.3.2. Clasificación

11.3.3. Criterios diagnósticos para la diabetes mellitus tipo 2

11.3.4. Insulina: resistencia a la insulina, señalización, receptor de la insulina,

11.3.5. Transportadores de glucosa: Glut2 y Glut4

11.3.6. Genes de susceptibilidad

11.3.7. Diabetes y actividad física

### 11.4 COVID-19

#### 11.4.1. Definición e introducción

#### 11.4.2. Epidemiología y fisiopatología

#### 11.4.3. Tipos de coronavirus

#### 11.4.4. Virus SARS-CoV-2 (estructura)

11.4.5. Mecanismos moleculares de la infección por SARS-CoV-2

11.4.6. Diagnóstico molecular

11.4.7. Vacunas

- |  |
|--|
| <p>11.4.8. Investigación aplicada</p> <p>11.5 Bases moleculares del deporte</p> <p>11.5.1 Vías energéticas durante la actividad física</p> <p>11.5.2 Determinantes genéticos de masa muscular y actividad física</p> <p>11.5.3 Medicina traslacional</p> <p>11.5.4 Farmacogenética y dopaje génico</p> |
|--|

## **7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE POR CPI**

- |  |
|--|
| <p>1. Se formarán equipos de trabajo en los cuales se revisarán artículos científicos relacionados con la materia y se indicará a los estudiantes que analicen, discutan y resuman el contenido de los mismos.</p> <p>2. Se requerirá que el alumno consulte plataformas de bioinformática para análisis de ácidos nucleicos y proteínas.</p> <p>3. Se fomentará la participación individual continua mediante preguntas y respuestas previa a cada tema.</p> <p>4. Trabajos de discusión grupal, como lluvias de ideas, seminarios, debates.</p> <p>5. Se implementarán actividades a través del uso de herramientas digitales, como classroom, moodle, jamboard, mentimeter, youtube, etc.</p> <p>6. Se impartirán presentaciones magistrales por el profesor y participaciones individuales y por equipos de alumnos.</p> |
|--|

## **8. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE POR CPI**

<b>8. 1. Evidencias de aprendizaje</b>	<b>8.2. Criterios de desempeño</b>	<b>8.3. Contexto de aplicación</b>
Elaborar carteles con el desarrollo de un tema.	<p>Entrega a tiempo</p> <p>Busqueda de bibliografia científica</p> <p>Redaccion adecuada de la investigacion</p> <p>Cartel sin faltas de ortografia y que logre comunicar y presentar la idea comprendida.</p>	<p>Reconoce e interpreta los procesos en su entorno y aplica los conocimientos adquiridos</p> <p>Clase agendada para presentacion de carteles</p>
Cálculo de la huella ecológica visitando página de internet  (Calculadora de huella ecológica -  <a href="https://www.vidasostenible.org">https://www.vidasostenible.org</a> )	Proyecto personal con acciones concretas para reducir la huella de carbono, el proyecto deberá contener los resultados de las acciones realizadas durante el ciclo escolar	Concientiza a la sociedad para realizar acciones sustentables en su vida cotidiana
Trabajos en equipos diferentes	Los equipos estarán integrados	Promueve en la sociedad la

durante el ciclo escolar	por alumnos diferentes en todos los trabajos realizados	equidad, la igualdad, la tolerancia, el respeto y la inclusión
Elaborar un mapa conceptual de la célula	<p>Informacion de celulas eucariotas y procariotas</p> <p>Descripcion de conceptos basicos de manera clara y concisa</p> <p>Vinculacion entre los conceptos expresada adecuadamente</p>	Comunica y transmite conocimientos en su entorno
Elaborar esquematizaciones de un gen, del genoma mitocondrial, de un genoma viral de DNA y genoma viral de RNA.	<p>Contiene regiones reguladoreas y codificantes</p> <p>Describe las funciones de cada region o gen del genoma</p> <p>Detalla el sentido de las cadenas del ácido nucleico que lo forman</p> <p>Especifica marcos de lectura</p>	Habilidades de comprensión y comunicación
Análisis de platicas TedEx de personajes históricos de la Biología Molecular	<p>Reconoce a personajes importantes de la historia de la Biología Molecular</p> <p>Entiende terminología de la unidad de aprendizaje</p> <p>Desarrolla capacidad de autoformación al resumir la charla TedEX</p>	Discrimina la calidad y fuentes de información, transmite información
Lectura y discusión de artículos científicos.	<p>Reconoce las revistas científicas y sabe como consultarlas</p> <p>Reconoce las partes que conforman un articulo científico</p> <p>Encuentra informacion</p>	Capacidad de actualización continua y autoformación

	<p>actualizada de los ultimos 5 años</p> <p>Entiende la informacion científica plasmada en un articulo original</p> <p>Resume las ideas principales transmitidas en un articulo científico</p> <p>Entiende graficas y estadistica</p>	
Identifica mutaciones en secuencias de DNA y sabe clasificarlas según su tamaño, efecto fenotipo y tipo de cambio en la secuencia nucleotidica	<p>Clasifica mutaciones de acuerdo a su tamaño, efecto y fenotipo y tipo de alteración de la secuencia nucleotidica</p> <p>Reconoce el codigo de tres letras y una letra para los aminoacidos</p> <p>Identifica codones</p> <p>Sabe leer el codigo genetico</p>	Identifica patologias cuya etiologia sean mutaciones factores en su entorno y aplica los conocimientos adquiridos
Realizar presentaciones en power point	Entrega a tiempo	

## 9. CALIFICACIÓN

1. Participación 30 %  
(personal, trabajos y exposiciones)
2. Exámenes 50 %
3. Prácticas y talleres 20 %  
(Reportes de las prácticas y talleres)

## 10. 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.

## 11. REFERENCIAS

### REFERENCIA BÁSICA

Salazar Montes Adriana María, Sandoval Rodríguez Ana Soledad, Armendáriz Borunda Juan Socorro (2016). Biología Molecular Fundamentos y Aplicaciones en las Ciencias de la Salud (Segunda Edición). Editorial McGrawHill Educación.

Angel Herraez (2012). Texto Ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética: Conceptos, Técnicas y Aplicaciones en Ciencias de la Salud. 2a Edición. Editorial Madrid Elsevier; 2012.

Luque Cabrera José y Herráez Sánchez Ángel (2006). Texto Ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética: Conceptos, Técnicas y Aplicaciones en Ciencias de la Salud (Segunda Edición). Editorial Harcourt.

Lodish Harvey , Berk Arnold, Kaiser Chris A, Krieger Monty, Bretscher Anthony, Ploegh Hidde, Amon Angelika, Scott Matthew P (2016). Biología celular y Molecular (Séptima Edición). Editorial Médica Panamericana.

### REFERENCIA COMPLEMENTARIA

Chandar Nalini y Viselli Susan (2011) Biología Molecular y celular ( Edición). Editorial Lippincott Williams and Wilkins. Wolters Kluwer Health

Gerald Karp (2014). Biología Celular y Molecular Conceptos y Experimentos (Sexta Edición). Editorial McGrawHill.

IMuenke M. Individualized genomics and the future of translational medicine. Mol Genet Genomic Med. 2013 May;1(1):1-3. doi: 10.1002/mgg3.11.

### REFERENCIA CLÁSICA