



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
QUIMICO BIÓLOGO PARÁSITOLOGO

PROGRAMA ANALÍTICO DE GENETICA

1. Datos de identificación:	
• Nombre de la institución y de la dependencia	Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas
• Nombre de la unidad de aprendizaje	Genética
• Horas aula-teoría y/o práctica, totales	72
• Horas extra aula totales	18
• Modalidad	Escolarizada
• Tipo de periodo académico	6°
• Tipo de Unidad de aprendizaje	Obligatoria
• Área Curricular	ACFBP
• Créditos UANL	3
• Fecha de elaboración	02/11/2011
• Fecha de última actualización	02/11/2015
• Responsable (s) del diseño:	Dr. Fermín Mar Aguilar Dra. Diana Reséndez Pérez

2. Presentación:
La genética es la ciencia que estudia los fenómenos de la herencia y la variación en los organismos vivos. Su estudio es fundamental para los estudiantes que se quieren adentrar en la comprensión de las ciencias de la vida, ya que, esta ciencia provee uno de los principios unificadores de la biología: todos los organismos utilizan sistemas genéticos que poseen numerosas características en común. La genética también apunta el estudio de muchas otras disciplinas de la biología y de hecho en la actualidad casi cualquier campo de la biología o la medicina esta incompleto sin una comprensión acabada de los genes y de los métodos genéticos. Este curso se enfoca en comprender las bases la genética clásica o de la transmisión que estudia los principios básicos de la herencia y el modo de transmisión de los rasgos de una generación a otra, además nos ocuparemos de la relación

entre los cromosomas y la herencia, el ordenamiento de los genes en los cromosomas y el mapeo génico. También se revisarán los conceptos de genética de poblaciones, que es el estudio de la composición de individuos de la misma especie (población) y como esa composición cambia con el tiempo y el espacio geográfico. Debido a que la evolución se produce por cambios genéticos a través del tiempo, la genética de poblaciones es fundamentalmente el estudio de la evolución, por lo tanto la variación genética es el fundamento de todo cambio evolutivo y es finalmente la base de la vida como la conocemos. Por ello el estudio de la variación genética es materia crítica para la comprensión del pasado, presente y futuro de la vida.

3. Propósito(s)

El Químicos Bacteriólogos Parasitólogos es un profesionalista, emprendedor e innovador con conocimiento en la implementación de procesos biotecnológicos para el bienestar de la comunidad a través de la solución de problemas en el área de salud, medio ambiente, agropecuaria e industrial. La presente UA de Genética pretende proporcionar las bases teóricas para el entendimiento de los principios básicos de la genética clásica y las leyes de la herencia. Esta UA ayudará a comprender los mecanismos de herencia biológica y las principales variaciones de la misma, y como ésta ciencia contribuye en diversos aspectos de los seres vivos, desde la especiación hasta el mantenimiento de la diversidad genética de los diversos organismos, por lo cual aplicará los conocimientos de los componentes del genoma, su organización, las estrategias genéticas-biológicas de la transferencia de los genes y como los genes cambian con el tiempo. Los conocimientos adquiridos servirán de base para las unidades de aprendizaje de biología molecular, ingeniería genética y biotecnología.

Para la correcta adquisición de las competencias de esta UA se debe haber aprobado la UA de Bioquímica I, fundamental para el entendimiento de las características bioquímicas de los organismos con la finalidad de enlazar este conocimiento con los mecanismos en que estas características son transmitidas y heredadas.

El conocimiento de la genética en esta UA permite aplicar posteriormente en aspectos del área de salud humana, al incremento en el aumento de la productividad de especies útiles para el humano. Esta UA se integrará con los conocimientos que adquirirá el estudiante en la UA de Biología Molecular para la detección, modificación y selección de genomas, a través del desarrollo de investigación en las áreas de salud, agrícola, pecuaria, acuícola, industrial y ambiental.

En el transcurso de esta UA el alumno utilizará métodos y técnicas de investigación tanto tradicionales como de vanguardia para intervenir frente a los retos que la sociedad actual demanda en cuanto a temas y problemas relacionados con el área genética conforme a técnicas específicas en los ámbitos académicos y de su profesión practicando en todo tiempo la adecuada toma de decisiones desarrollando diagnósticos moleculares para la detección de síndromes genéticos específicos, empleando el conocimiento

de la genómica y la manipulación de genes para saber cómo desarrollar productos, procesos y servicios correspondientes al área biotecnológica.

4. Enunciar las competencias del perfil de egreso

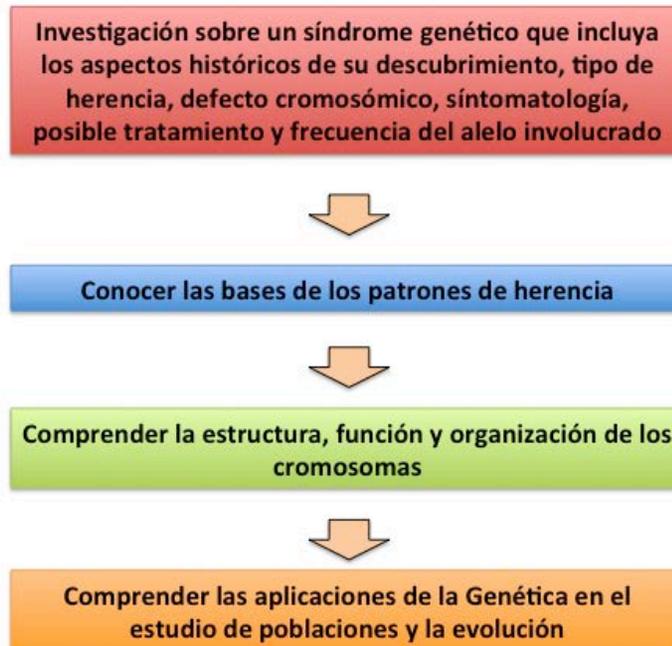
a. Competencias Generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje

- 8.Utilizar los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.
- 10.Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.
- 14.Resolver conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.

b. Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje

- (1)Desarrollar diagnósticos moleculares, empleando el conocimiento de la genómica y técnicas de manipulación de genes, para ser utilizados en los sectores salud, agrícola, pecuario y ambiental.
- (5)Evaluar el potencial biotecnológico de enzimas, células microbianas, vegetales y animales mediante el uso de la biotecnología recombinante y la ingeniería genética que generen bienes y servicios de utilidad en el área de salud, agropecuaria, industrial y medio ambiente.

5. Representación gráfica:



6. Estructuración en capítulos, etapas, o fases, de la unidad de aprendizaje

Etapas 1

(1) Elementos de competencias.

Identificar los distintos patrones de herencia mendelianos y no mendelianos para comprender como se heredan los caracteres genéticos

Evidencias de aprendizaje (2)	Criterios de desempeño (3)	Actividades de aprendizaje (4)	Contenidos (5)	Recursos (6)
EXAMEN TEORICO 1	<p>El examen teórico abarcará todos los temas incluidos en esta primera etapa del curso.</p> <p>El examen teórico se aplicara en la fecha, lugar y hora establecidas por la coordinación escolar de la Facultad de Ciencias Biológicas</p> <p>El examen teórico tendrá una duración de 1 hora.</p>	<p>Presentación del maestro.</p> <p>Entrega y presentación del programa analítico</p> <p>Dinámica de introducción a la Genética por medio de cascada de ideas.</p> <p>Presentación por parte del facilitador sobre los temas:</p> <p>Introducción a la genética:</p> <p>Subdivisiones de la genética</p> <p>Genética Mendeliana.</p> <p>Etiología de los síndromes cromosómicos más comunes</p> <p>El alumno estudiará los</p>	<p>Historia de la genética.</p> <p>Definición, campo de estudio y avances que benefician a la sociedad.</p> <p>Genética clásica o de la transmisión. Genética molecular y Genética de poblaciones Importancia de cada una de ellas.</p> <p>Leyes de Mendel: Herencia monogénica dominante y recesiva</p> <p>Cruzas genéticas: monohíbridas, dihíbridas y trihíbridas.</p> <p>Genealogías humanas</p> <p>Ampliaciones de las leyes de Mendel: Ampliaciones de las</p>	<p>Aula</p> <p>Proyector</p> <p>Diapositivas</p> <p>Videos</p> <p>Equipo de cómputo.</p> <p>Documento sobre casos genéticos</p> <p>Instrumentos de evaluación</p> <p>Textos bibliográficos</p>

<p>Documento con la resolución de los casos de cruas genéticas</p>	<p>El documento deberá:</p> <p>Ser entregado en la fecha y hora establecidas al inicio del curso.</p> <p>Estar hecho a mano con letra legible</p>	<p>temas correspondientes al primer parcial para presentar el examen teórico.</p> <p>El alumno realizará ejercicios en clase sobre casos de cruas monohíbridas, dihíbridas y trihíbridas utilizando el cuadro de Punnet</p> <p>El alumno realizará ejercicios en clase sobre casos de cruas</p>	<p>leyes de Mendel: dominancia incompleta, codominancia, alelos múltiples, alelos letales, modificación de las proporciones producidas por: epistasia y fenotipos nuevos. Herencia ligada al cromosoma X, herencia limitada e influenciada por el sexo</p> <p>Síndromes cromosómicos, autosómicos y ligados a cromosomas sexuales.</p> <p>El documento con la resolución de los casos de cruas genéticas contiene cruas monohíbridas, dihíbridas, trihíbridas y herencia ligada al cromosoma X.</p>	
--	---	---	---	--

<p>Prácticas de laboratorio:</p>	<p>El manual de</p>	<p>Las respuestas claramente indicadas</p> <p>Estar hecho en hojas blancas</p> <p>El contenido del problemario debara:</p> <p>Estar resuelto correctamente</p> <p>Contener el procedimiento completo para obtener la respuesta</p> <p>Indicar los alelos que presenten dominancia incompleta, codominancia, letalidad o ligados al cromosoma X con la nomenclatura correcta</p>	<p>monohíbridas, dihíbridas y trihíbridas utilizando el método de bifurcación.</p> <p>El alumno realizará ejercicios en clase sobre casos de cruza genéticas donde se observa dominancia incompleta, codominancia, letalidad, herencia ligada al cromosoma X.</p>	<p>Material contenido en la</p>
----------------------------------	---------------------	---	---	---------------------------------

<p>cruzas genéticas del Manual de Laboratorio de Genética</p>	<p>laboratorio deberá:</p> <p>Ser entregado en la fecha y hora establecidas al inicio del curso.</p> <p>Ser contestado a mano con letra legible</p> <p>Ser contestado durante la práctica de laboratorio a menos que se indique otra cosa</p> <p>Tener resuelto correctamente el cuestionario incluido en la práctica.</p>	<p>El alumno realizará las actividades descritas en el manual de laboratorio de Genética para la práctica no. 1</p> <p>Visitas de los estudiantes cada tercer día al laboratorio para verificar que el cultivo se encuentre en buenas condiciones y le agregará agua de ser necesario.</p> <p>El alumno investigará los temas pertinentes para la resolución del cuestionario correspondiente a la práctica 1 incluido en el manual de laboratorio.</p>	<p>Práctica No. 1 del Manual de Prácticas de Genética.</p> <p>La Determinación de la proporción de una cruce monohíbrida y dihíbrida</p>	<p>Macetas para germinar semillas.</p> <p>Semillas de maiz</p> <p>Sustrato para las semillas</p>
<p>PPA1: Reporte de una enfermedad Genética</p>	<p>El reporte deberá contener:</p> <p>Nombre de la enfermedad</p> <p>Definición</p>	<p>El alumno investigará todo lo concerniente a una enfermedad genética,</p> <p>El alumno investigará que</p>	<p>Los aspectos mas sobresalientes sobre una enfermedad que tenga herencia comprobada</p>	

	<p>Historia del descubrimiento</p> <p>Tipo de herencia</p> <p>Cuadro clínico</p> <p>Tratamiento (si lo hay)</p> <p>Árbol genealógico</p> <p>Redacción de una carta de consejo genético</p> <p>El reporte deberá ser cargado en la plataforma Nexus en la fecha y hora establecidas</p> <p>El reporte deberá tener una extensión mínima de 5 páginas escritas con un espaciado de 1.5, justificado y con letra arial de 12 puntos.</p>	<p>es una carta de asesoramiento o consejo genético</p>		
--	---	---	--	--

	<p>El reporte deberá contar con una hoja de presentación donde se incluya el nombre del estudiante (o equipo), el número de grupo y tema del trabajo.</p> <p>La única bibliografía aceptada para el reporte serán artículos científicos procedentes de revistas en inglés o español.</p> <p>Las únicas páginas web que se aceptarán para como referencias bibliográficas serán las del NIH y NCBI.</p> <p>El reporte deberá incluir la bibliografía al final y se deberá poner la referencia completa</p>			
--	---	--	--	--

	<p>o la liga completa para poder acceder al artículo que se cita. Así mismo en el cuerpo del reporte se deberá indicar de que cita salió cada párrafo del escrito.</p> <p>El árbol genealógico podrá ser ficticio o de algún artículo. En caso de que sea ficticio se deberán incluir 5 generaciones con mínimo 2 apareamientos por generación y se deberá seguir la simbología correcta para los árboles genealógicos y señalar un individuo probando.</p> <p>La carta de consejo genético deberá estar dirigida para el</p>			
--	---	--	--	--

	individuo probando y la pareja de este.			
<p>Etapa 2 (2) Elementos de competencias. Reconocer la estructura, función y organización de los cromosomas para entender como se heredan y se recombinan</p>				
Evidencias de aprendizaje (2)	Criterios de desempeño (3)	Actividades de aprendizaje (4)	Contenidos (5)	Recursos (6)
EXAMEN TEORICO 2	<p>El examen teórico abarcará todos los temas incluidos en esta segunda etapa del curso.</p> <p>El examen teórico se aplicara en la fecha, lugar y hora establecidas por la coordinación escolar de la Facultad de Ciencias Biológicas</p>	<p>Presentación por parte del facilitador sobre los siguientes temas:</p> <p>Una introducción a la cartografía de cromosomas.</p> <p>Los genes ligados</p> <p>Determinación del sexo y cromosomas sexuales.</p>	<p>Cartografía cromosómica en eucariotas.</p> <p>El entrecruzamiento</p> <p>Distancia entre genes</p> <p>Entrecruzamiento e intercambio físico de cromátidas</p> <p>La recombinación</p>	<p>Aula</p> <p>Proyector</p> <p>Diapositivas</p> <p>Videos</p> <p>Equipo de cómputo.</p> <p>Mamparas para exposición de los posters</p>

<p>Documento con la resolución de casos de cruzas genéticas</p>	<p>El examen teórico tendrá una duración de 1 hora.</p> <p>El documento deberá:</p> <p>Ser entregado en la fecha y hora establecidas al inicio del curso.</p> <p>Estar hecho a mano con letra legible</p> <p>Las respuestas claramente indicadas</p>	<p>Los cromosomas X e Y</p> <p>Las mutaciones cromosómicas.</p> <p>Las variaciones en el número de cromosomas</p> <p>La organización del DNA en cromosomas</p> <p>El alumno estudiará los temas correspondientes al segundo parcial para presentar el examen teórico.</p> <p>El alumno realizará ejercicios en clase sobre casos de cruzas genéticas con ligamiento completo, recombinación simple y doble.</p>	<p>El análisis de la puntuación de lod</p> <p>Cartografía por análisis molecular de DNA</p> <p>Organización del DNA en cromosomas</p> <p>Superenrollamiento</p> <p>Cromatina en eucariotas,</p> <p>Bandeo cromosómico</p> <p>DNA no codificante.</p> <p>El documento con la resolución de los casos de cruzas genéticas contiene cruzas con ligamiento completo, recombinación sencilla y doble.</p>	<p>Instrumentos de evaluación</p> <p>Textos bibliográficos</p>
---	--	---	--	--

	<p>Estar hecho en hojas blancas</p> <p>El contenido del problemario debera:</p> <p>Estar resuelto correctamente</p> <p>Contener el procedimiento completo para obtener la respuesta</p>			
--	---	--	--	--

<p>Portafolio de prácticas de genética: Cariotipo. En el manual de prácticas de Genética</p>	<p>El manual de prácticas de Genética deberá:</p> <p>Ser entregado en la fecha y hora establecidas al inicio de la etapa.</p> <p>Ser contestado a mano con letra legible</p> <p>Ser contestado durante la práctica de laboratorio a menos que se indique otra cosa</p>	<p>El alumno deberá investigar los temas necesarios para la resolución del cuestionario de las prácticas 2 y 3 del manual de Genética</p>	<p>Ensamble e interpretación de un cariotipo</p>	<p>Microscopio</p> <p>Laminillas con cariotipos normales y anormales</p>
--	--	---	--	--

<p>PPA2: Reporte sobre los aspectos moleculares de una enfermedad genética</p>	<p>El alumno deberá demostrar:</p> <p>El manejo correcto del microscopio</p> <p>Haber visualizado el cariotipo en la laminilla asignada</p> <p>Contener el acomodo e identificación correcto de los cromosomas del cariotipo asignado</p> <p>Tener resuelto correctamente el cuestionario incluido en la práctica</p> <p>Nombre de la enfermedad</p> <p>Definición</p> <p>Tipo de herencia</p>	<p>El alumno investigará todos los aspectos moleculares más relevantes de la enfermedad genética que eligió.</p>	<p>Los aspectos más relevantes a nivel</p>	
--	--	--	--	--

	<p>Descripción de la localización de la mutación a nivel cromosómico</p> <p>Descripción de los aspectos genético-moleculares mas relevantes en la investigación del origen de la enfermedad.</p> <p>Describir la localización precisa en el DNA de la o las mutaciones que originan la enfermedad</p> <p>El reporte deberá ser cargado en la plataforma Nexus en la fecha y hora establecidas</p> <p>El reporte deberá tener una extensión mínima de 5 páginas escritas con un espaciado de 1.5, justificado y con letra arial de 12 puntos.</p>		<p>molecular de una enfermedad Genética.</p>	
--	--	--	--	--

	<p>El reporte deberá contar con una hoja de presentación donde se incluya el nombre del estudiante (o equipo), el número de grupo y tema del trabajo.</p> <p>La única bibliografía aceptada para el reporte serán artículos científicos procedentes de revistas en inglés o español.</p> <p>Las únicas páginas web que se aceptarán para como referencias bibliográficas serán las del NIH y NCBI.</p> <p>El reporte deberá incluir la bibliografía al</p>			
--	--	--	--	--

	final y se deberá poner la referencia completa o la liga completa para poder acceder al artículo que se cita. Así mismo en el cuerpo del reporte se deberá indicar de que cita salió cada párrafo del escrito.			
<p>Etapa 3 (3) Elementos de competencias.</p> <p>Revisar la genética de poblaciones para el estudio de frecuencias alélicas y como se aplican a la evolución</p>				
Evidencias de aprendizaje (2)	Criterios de desempeño (3)	Actividades de aprendizaje (4)	Contenidos (5)	Recursos (6)
EXAMEN TEORICO 3	El examen teórico abarcará todos los temas incluidos en esta tercera etapa del curso.	Presentación por parte del facilitador sobre los siguientes temas:	Definición de genética de poblaciones La ley de Hardy-	Aula Proyector

	<p>El examen teórico se aplicara en la fecha, lugar y hora establecidas por la coordinación escolar de la Facultad de Ciencias Biológicas</p> <p>El examen teórico tendrá una duración de 1 hora.</p>	<p>Introducción a la genética de poblaciones</p> <p>Variación de las frecuencias alélicas</p> <p>La especiación y la variación genética en una población</p> <p>La genética de la conservación</p> <p>El alumno estudiará los temas correspondientes al tercer parcial para presentar el examen teórico.</p>	<p>Weinberg</p> <p>Selección natural</p> <p>Mutación</p> <p>Migración</p> <p>Deriva genética</p> <p>Consanguinidad</p> <p>Especiación</p> <p>Variación genética</p> <p>Definición de especie</p> <p>Factores que dan origen a la especiación</p> <p>Historias evolutivas.</p> <p>Genética de la conservación</p> <p>Diversidad genética</p> <p>Tamaño de población</p> <p>Erosión genética</p> <p>La conservación de la diversidad.</p>	<p>Diapositivas</p> <p>Videos</p> <p>Equipo de cómputo.</p> <p>Documento sobre casos de genética de poblaciones</p> <p>Instrumentos de evaluación</p> <p>Textos bibliográficos</p>
--	---	--	---	--

<p>Documento con la resolución de los casos de genética de poblaciones.</p>	<p>El documento deberá:</p> <p>Ser entregado en la fecha y hora establecidas al inicio del curso.</p> <p>Estar hecho a mano con letra legible</p> <p>Las respuestas claramente indicadas</p> <p>Estar hecho en hojas blancas</p> <p>El contenido del problemario deberá:</p>	<p>El alumno contestará el documento de casos de genética de poblaciones.</p> <p>El alumno investigará los temas necesarios para poder resolver satisfactoriamente el documento de casos de genética de poblaciones.</p>	<p>Ley de Hardy-Weinberg.</p> <p>Cálculo de frecuencias alélicas</p>	
---	--	--	--	--

<p>Portafolio de prácticas de genética: Genética de poblaciones. En el manual de prácticas de Genética</p>	<p>Estar resuelto correctamente</p> <p>Contener el procedimiento completo para obtener la respuesta</p> <p>El manual deberá:</p> <p>Ser entregado en la fecha y hora establecidas al inicio del curso.</p> <p>Ser contestado a mano con letra legible</p> <p>Ser contestado durante la práctica de laboratorio a menos que se indique otra cosa</p> <p>Fondo: El alumno deberá demostrar:</p> <p>El cálculo correcto de</p>	<p>El alumno deberá investigar los temas necesarios para la resolución del cuestionario de las prácticas 4, 5, 6 y 7 del manual de Genética.</p> <p>El alumno realizará el cálculo de frecuencias alélicas durante la práctica de laboratorio.</p>	<p>Determinación de la frecuencia de alelos de una población.</p> <p>Comprobación del equilibrio de Hardy-weinberg.</p> <p>Influencia del medio ambiente en el cambio de las frecuencias alélicas y como estas producen evolución.</p>	<p>Papel embebido con reactivos químicos</p> <p>Tablero de la herencia</p> <p>Esferas de colores</p>
--	---	--	--	--

	<p>la frecuencia de los alelos de la población analizada en la práctica.</p> <p>El conocimiento de la ley de Hardy-Weinberg</p> <p>Aplicar el cálculo de frecuencias para simular como cambian después de 3 generaciones.</p> <p>Ademas el manual deberá:</p> <p>Contener los datos de frecuencias alélicas que se determinarán en la práctica de laboratorio.</p> <p>Los cálculos de las frecuencias de los alelos.</p> <p>Tener resuelto correctamente el cuestionario incluido en la práctica</p>			
--	--	--	--	--

<p>PPA3: Frecuencia de las mutaciones y diagnóstico molecular de la enfermedad.</p>	<p>El reporte deberá contener:</p> <p>Nombre de la enfermedad</p> <p>Definición</p> <p>Tipo de herencia</p> <p>Frecuencia de aparición en la población</p> <p>Frecuencia de las mutaciones que originan la enfermedad</p> <p>Si posible deberá calcular una tasa de mutación para la enfermedad</p> <p>Describir si existe una prueba prenatal para el diagnóstico de esta enfermedad.</p> <p>El reporte deberá ser</p>	<p>El alumno investigará cual es la frecuencia de aparición de la enfermedad y cuales son los métodos de diagnóstico que se utilizan, tanto en personas como en fetos.</p>	<p>Los aspectos mas sobresalientes sobre la frecuencia de aparición de la enfermedad elegida y su diagnóstico.</p>	
---	---	--	--	--

	<p>cargado en la plataforma Nexus en la fecha y hora establecidas</p> <p>El reporte deberá tener una extensión mínima de 5 páginas escritas con un espaciado de 1.5, justificado y con letra arial de 12 puntos.</p> <p>El reporte deberá contar con una hoja de presentación donde se incluya el nombre del estudiante (o equipo), el número de grupo y tema del trabajo.</p> <p>La única bibliografía aceptada para el reporte serán artículos científicos procedentes de revistas en inglés o español.</p>			
--	---	--	--	--

	<p>Las únicas páginas web que se aceptarán para como referencias bibliográficas serán las del NIH y NCBI.</p> <p>El reporte deberá incluir la bibliografía al final y se deberá poner la referencia completa o la liga completa para poder acceder al artículo que se cita. Así mismo en el cuerpo del reporte se deberá indicar de que cita salió cada párrafo del escrito.</p>			
--	--	--	--	--

7. Evaluación integral de procesos y productos (ponderación / evaluación sumativa).

PRODUCTOS A CONSIDERAR	ETAPAS			TOTAL (%)
	I	II	III	
LABORATORIO	10	10	10	30
EVIDENCIAS	4	3	3	10
EXAMEN	13	13	14	40
PIA	7	7	6	20
TOTAL (%)	34	33	33	100

8. Producto integrador del aprendizaje de la unidad de aprendizaje (señalado en el programa sintético).

Proyecto de investigación bibliográfica sobre una enfermedad genética. EL reporte deberá contener los siguiente elementos de evaluación:

En la primera etapa se entregará un reporte sobre una enfermedad genética que contenga lo siguiente:

- Nombre de la enfermedad
- Definición
- Historia del descubrimiento
- Tipo de herencia
- Cuadro clínico
- Tratamiento (si lo hay)
- Árbol genealógico
- Redacción de una carta de consejo genético

En la segunda etapa se entregará un reporte sobre la enfermedad genética utilizada en la primera etapa que contenga lo siguiente:

- Nombre de la enfermedad
- Definición
- Tipo de herencia
- Descripción de la localización de la mutación a nivel cromosómico
- Descripción de los aspectos genético-moleculares mas relevantes en la investigación del origen de la enfermedad.
- Describir la localización precisa en el DNA de la o las mutaciones que originan la enfermedad

En la tercera etapa se entregará un reporte sobre la enfermedad genética utilizada en la primera etapa que contenga lo siguiente:

- Nombre de la enfermedad
- Definición
- Tipo de herencia
- Frecuencia de aparición en la población
- Frecuencia de las mutaciones que originan la enfermedad
- Si es posible deberá calcular una tasa de mutación para la enfermedad
- Describir si existe una prueba molecular para el diagnóstico de esta enfermedad.

9. Fuentes de apoyo y consulta (bibliografía, hemerografía, fuentes electrónicas).

BIBLIOGRAFÍA

- Klug W.S., Cummings M.R., Spencer C.A. y Palladino M.A. (2014). Conceptos de Genética. Ed. Pearson, Prentice Hall. Ed. 10^o Edición.
- Nussbaum R.L, Malnnes R.R., Willard H.F. Genetica en Medicina. 7^o Edición, Saunders Elsevier, 2008.
- Karp Gerald. (2009). Biología Celular y Molecular. Ed. Mc Graw Hill. 5^a Edición.

- Watson J.D., Baker T.A., Bell S.P., Gann A., Levine M., Losick R. (2014). Molecular Biology of the Gene. Ed. Pearson. Seventh Ed.
- Pierce B. Genética un enfoque Conceptual. (2009). Ed. Panamericana. 3ª Edición.

HEMEROGRAFIA

- Nature Genetics [en línea] (1992 -). Nature Publishing Group. Dirección: <http://www.nature.com/ng/index.html> Fecha de la última consulta 6 Octubre 2015
- American Journal of Human Genetics [en línea] (1990 -). Cell Publishing Group. Dirección: <http://www.cell.com/AJHG/home> Fecha de la última consulta 6 de Octubre de 2015
- The Journal of Human Genetics. [en línea] (1977 -). Nature Publishing Group. Dirección: <http://www.nature.com/jhg/index.html> Fecha de la última consulta 6 Octubre 2015

FUENTES ELECTRÓNICAS

- Online Mendelian Inheritance in Man [en línea] (1960 -). McKusick-Nathans Institute of Genetic Medicine, Johns Hopkins University School of Medicine. Dirección: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim> Fecha de la última consulta 6 Octubre 2015
- Zooweb Karyotypes [en línea] (1998 -). University of Wisconsin System. Dirección: <http://worms.zoology.wisc.edu/zooweb/Phelps/karyotype.html> Fecha de la última consulta 6 Octubre 2015
- Pubmed. National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine. Dirección: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> Fecha de la última consulta 6 Octubre 2015