



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO DE CAROLINA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES  
AREA DE BIOLOGIA



## PRONTUARIO

<b>TITULO DEL CURSO</b>	:	Genética
<b>CODIFICACIÓN</b>	:	BIOL 3305
<b>CREDITOS</b>	:	Tres (3) créditos
<b>PRE-REQUISITO</b>	:	BIOL 3011 y BIOL 3012
<b>CO-REQUISITO</b>	:	NINGUNO
<b>DESCRIPCIÓN</b>	:	Estudio de los principios fundamentales de la herencia a la luz de los conceptos de la biología molecular; la identificación, mecanismo de acción y transmisión del material genético. Se estudia en detalle las teorías de la organización del gene, el comportamiento genético en individuos y poblaciones, el concepto de ligamiento y el control genético del metabolismo y el desarrollo.
<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE</b>	:	Al finalizar el estudio de las unidades del curso BIOL 3305, el/la estudiante:
1.		Reconocerá las Leyes de Herencia Mendeliana, sus variaciones, excepciones y aplicará las mismas.
2.		Resolverá cruces monohíbridos, cruces de prueba y dihibridos y determinará proporciones fenotípicas y genotípicas.
3.		Explicará dominancia incompleta y codominancia y resolverá cruces que envuelvan estos patrones de herencia.
4.		Resolverá problemas de cruces con alelos múltiples.

5. Utilizará la expansión del binomio (y el triángulo de Pascal o la fórmula con factoriales) para determinar probabilidades de cruces genéticos.
6. Definirá el término epistasia y explicará el fenómeno de interacción de genes utilizando ejemplos.
7. Explicará, identificará y enumerará todas las fases de mitosis con sus eventos importantes y diagramará una célula en mitosis con 1, 2 o 3 pares de cromosomas.
8. Explicará, identificará y enumerará todas las fases de meiosis con sus eventos importantes y las subfases de la profase I y diagramará una célula en meiosis con 1 2 o 3 pares de cromosomas y demostrará con ejemplos porqué es necesario reducir el complemento cromosómico en los gametos.
9. Definirá y contrastará cromosomas del sexo vs. Autosómicos.
10. Resolverá y comparará los resultados de cruces con *D. melanogaster*, directo y recíprocos hasta la F<sub>2</sub>, cuando la herencia es ligada al sexo.
11. Deducirá de genealogías humanas cuando la herencia se deba a un gene autosómico dominante o recesivo, o un gene ligado al sexo dominante o recesivo.
12. Describirá la organización de la cromatina en el nucleosoma y definirá eucromatina, heterocromatina y explicará la inactivación del cromosoma X.
13. Calculará la distancia entre los genes y determinará el genotipo de los padres (ilustrándolo con genes y cromosomas) para cruces con genes ligados; y calculará la distancia entre cada uno de los genes, el coeficiente de coincidencia y la interferencia para cruces donde están envueltos 3 genes ligados.
14. Definirá los términos transformación, conjugación, transducción, plasmido, episoma y sexducción y calculará la distancia entre dos y tres genes utilizando los resultados de transformación.
15. Explicará el mecanismo de conjugación entre bacterias F+ y F- y Hfr y F- y comparará los resultados y calculará la distancia entre dos genes por la frecuencia de dobles conjugantes y por el mapa de tiempo.
16. Explicará los errores de liberación del factor F y las consecuencias (sexducción en particular).
17. Explicará el proceso de transducción generalizada y transducción especializada en el caso del fago lambda.

18. Identificará los criterios que caracterizan el material genético y recordara los experimentos hechos para comprobar que el ADN es el material hereditario.
19. Definirá complementación, recombinación, prueba cis – trans y mutante de delección.
20. Determinará el número de cistrones envueltos para los resultados de un experimento de complementación.
21. Localizará las diferentes mutaciones en un cistrón, dado los resultados de un experimento de recombinación.
22. Utilizará mutantes por delección conocidos para localizar mutantes de punto y mutaciones de punto conocidas para localizar una mutación por delección.
23. Enumerará y explicará las características del código genético.
24. Explicará la replicación de los procariotas y de los eucariotas y mencionará las enzimas envueltas y su función.
25. Explicará el proceso de transcripción y las enzimas envueltas y su función.
26. Citará los diferentes tipos de RNA y sus características.
27. Citará y explicará la función de las enzimas y factores proteicos envueltos en las diferentes etapas de la traducción y su importancia para la expresión genética
28. Explicará el modelo del operón lactosa, el modo de funcionamiento en presencia de lactosa y en ausencia de lactosa e identificará operones de lactosa mutantes (constitutivo o superreprimido) y heterogenontes (merocigotes).
29. Explicará el modelo del operón de triptófano, el modo de funcionamiento cuando hay un exceso y una escasez de triptófano.
30. Explicará la función descrita (o hipotética) de las proteínas histonas, las proteínas no-histonas, las hormonas esteroideas, los “puffs” y los cromosomas plumulados.
31. Citará ejemplos de regulación de la expresión genética en eucariotas, tales como: control hormonal de la transcripción, controles post-transcripcionales y traduccionales y amplificación genética.
32. Identificará los diferentes cambios mutacionales: transición, transversión, delección, adición.
33. Nombrará y describirá los síndromes asociados a no-disyunción que se dan más comúnmente en humanos.

34. Definirá e identificará citológicamente y genéticamente los cambios en la estructura de los cromosomas (aberraciones cromosómicas).
35. Señalará los principios básicos de la genética poblacional y su relación con la evolución.
36. Citará la ley de Hardy-Weinberg y las condiciones necesarias para mantener una población en equilibrio.
37. Mencionará los efectos de mutación, selección, migración, deriva genética, y cruces no al azar (inbreeding) sobre el equilibrio de una población.
38. Definirá selección unidireccional, disruptiva y estabilizadora, heterosis, polimorfismo y población alopátrica y simpátrica.
39. Describirá en forma general el control genético del desarrollo.
40. Demostrará comprensión del concepto inclusión aceptando y respetando las diferencias individuales entre sus compañeros de clases.

## **BOSQUEJO DE CONTENIDO Y DISTRIBUCION DEL TIEMPO**

### I. Introducción

### II. Herencia Mendeliana y probabilidad **(3 horas)**

- A. Leyes de Herencia Mendeliana
- B. Variaciones en las razones fenotípicas mendelianas
- C. Herencia cuantitativa
- D. Probabilidad y su aplicación en la predicción de los resultados de cruces

### III. Reproducción celular y herencia **(3 horas)**

- A. Mitosis y meiosis.
- B. Ciclos de vida de las especies que se reproducen sexualmente.
- C. Reproducción en bacterias y virus.

### IV. La base cromosómica de la herencia **(4 horas)**

- A. Localización de los genes en los cromosomas.
- B. Herencia autosómica.
- C. Determinación del sexo y herencia ligada al cromosoma X.
- D. La organización del cromosoma y su actividad.
- E. Morfología del cromosoma, cariotipos y cromosomas politénicos.

- V. Ligamiento, recombinación y mapas genéticos en eucariotas **(3 horas)**
- A. Análisis de ligamiento
  - B. Entrecruzamiento (“crossing over”)
  - C. Construcción de mapas genéticos
- VI. Ligamiento, recombinación y mapas genéticos en bacterias y virus **(3 horas)**
- A. Análisis de ligamiento en bacterias.
  - B. Transformación en bacterias.
  - C. Conjugación en bacterias.
  - D. Análisis genético por transducción.
  - E. Recombinación y mapas genéticos en virus
- VII. La estructura del gene y su función **(5 horas)**
- A. Propiedades genéticas del DNA.
  - B. La estructura fina del gene.
  - C. El código genético.
  - D. Aislamiento de secuencias genéticas mediante la tecnología de DNA recombinante.
  - E. Clonación de genes
- VIII. La naturaleza molecular del genoma **(5 horas)**
- A. Replicación del DNA.
  - B. Recombinación a nivel molecular.
  - C. DNA cromosómico en eucariotas.
  - D. El nucleosoma.
- IX. Expresión genética: transcripción y traducción **(5 horas)**
- A. Transcripción y procesamiento del RNA.
  - B. Síntesis de proteínas.
- X. Regulación de la expresión genética **(4 horas)**
- A. Control de la expresión genética en bacterias.
  - B. Control de la expresión genética en eucariotas.
  - C. Elementos genéticos móviles.

XI.	Mutaciones	(2 horas)
A.	Naturaleza de las mutaciones.	
B.	Mutaciones inducidas.	
C.	Mutagénesis	
XII.	Citogenética clásica y molecular	(2 horas)
A.	Cambios en el número de cromosomas.	
B.	Cambios en la estructura del gene y de los cromosomas.	
C.	Genética de la célula somática.	
D.	Citogenética molecular.	
XIII.	Genética poblacional	(3 horas)
A.	Frecuencia de genes.	
B.	Cambios en la frecuencia de genes.	
XIV.	Genética del desarrollo	(3 horas)
A.	Acción secuencial de los genes en el desarrollo.	
B.	Aspectos genéticos del desarrollo.	

## **TECNICAS INSTRUCCIONALES**

Este curso utilizará como metodología educativa principal la estrategia de conferencias y discusión. Otras estrategias instruccionales que se utilizaran incluyen unidades modulares, recursos audiovisuales, informes orales, trabajos de biblioteca, películas y pruebas cortas.

## **RECURSOS DE APRENDIZAJE E INSTALACIONES MINIMAS DISPONIBLES O REQUERIDAS**

El estudiante adquirirá el libro de texto que se utilizará para el curso; además debe tener activo su correo electrónico institucional al cual se le hará llegar cualquier comunicación con respecto al curso.

El Departamento proveerá el salón en que se dictará el curso; el mismo tendrá como mínimo computadora con conexión a la red y proyector.

## **TECNICAS DE EVALUACION**

La evaluación se llevará a cabo mediante exámenes, trabajos de biblioteca, asignaciones e informes según se expone a continuación:

4 exámenes parciales de 100 puntos	400 puntos (75%)
Trabajos y Pruebas Cortas	100 puntos (25%)

---

TOTAL = 500 puntos (100%)

## **ACOMODO RAZONABLE**

Los estudiantes que requieren acomodo razonable o reciben servicios de Rehabilitación Vocacional deben comunicarse con el profesor al inicio del semestre para planificar el acomodo y equipo necesario conforme a las recomendaciones de la oficina para personas con impedimentos de la UPR Carolina.

## **INTEGRIDAD ACADEMICA**

La Universidad de Puerto Rico promueve los más altos estándares de integridad académica y científica. El artículo 6.2 del Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificación Núm. 13, 2009-2010, de la Junta de Síndicos) establece que “la deshonestidad académica incluye, pero no se limita a: acciones fraudulentas, obtención de notas o grados académicos valiéndose de falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente la labor académica de otra persona, plagiar total o parcialmente el trabajo de otra persona, copiar total o parcialmente las respuestas de otra persona a las preguntas de un examen, haciendo o consiguiendo que otro tome en su nombre cualquier prueba o examen oral o escrito, así como la ayuda o facilitación para que otra persona incurra en la referida conducta.” Cualquiera de estas acciones estará sujeta a sanciones disciplinarias en conformidad con el procedimiento disciplinario establecido en el Reglamento General de Estudiantes de la UPR vigente.

## **SISTEMA DE CALIFICACION**

Se utilizará la siguiente curva para la calificación del curso:

100 – 88	A
87 – 78	B
77 – 65	C
64 – 55	D
54 – 0	F

## BIBLIOGRAFIA

1. Brooker, Robert J. (2015). Genetics: Analysis and Principles. (Fifth Edition). New York, USA. McGraw-Hill Science. ISBN: 0073525340
  2. Klug, W. S., Cummings M. R., Spencer C. A. M.A. Palladino. 2012. Concepts of Genetics. 10 ed. Pearson/Prentice Hall.
  3. Hartwell, L.H., Goldberg, J. A. Fischer, L. Hood, M.L., C. F. Aquadro. 2015. Genetics: From Genes to Genomes. 5<sup>th</sup> Ed. McGraw-Hill Companies, Inc.
  4. Lewin, Benjamin. 2007. GENES IX. Prentice Hall.
  5. Snustad, P., y M. Simmons. 2012. Principles of Genetics. 6<sup>th</sup> Ed. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, NJ.
  6. Watson, J.D., T.A. Baker, S.P. Bell, A. Gann, M. Levine, y R. Losick. 2014. Molecular Biology of the Gene. 7<sup>th</sup> Ed. Pearson ISBN13: 9780321762436
  7. Avilés, C., and Martinez, P. (2006). *Desorden deficit de atencion (DDAH)*. Hato Rey, Puerto Rico: Publicaciones Puertorriqueñas, Inc.
  8. Muñiz, M. (2006). *Menores con discapacidad en Puerto Rico*. Hato Rey, Puerto Rico: Publicaciones Puertorriqueñas, Inc.
  9. Instituto FILIUS. (2006). Programa de computadora open book. [Programa de computadora y Manual].
  10. Thompson Publishing Group. (2007). ADA compliance guide. Washington, D. C.: Thompson Pub. Group.
11. <http://learn.genetics.utah.edu/es/> o  
<http://learn.genetics.utah.edu/>
12. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=OMIM>
13. Introduction to DNA Structure [http://bic.arizona.edu/Molecular Graphics/DNA Tutorial.HTM](http://bic.arizona.edu/Molecular%20Graphics/DNA%20Tutorial.HTM)
14. Genetics Transmission <http://opbs.okstate.edu/~melch/MG/MGW1?MG12.html>
15. Genetics Tutorial <http://morgan.rutgers.edu/MorganWebFrames/htmldocs/contents.html>
16. Genes and Mutations  
<http://www.ndsu.nodak.edu/instruct/mcclean/mcclean/plsc431/mutation/index.htm>

*Revisado septiembre 2016*