



**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
*Formamos seres humanos para una cultura de paz*  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**Escuela Profesional de Biología**

**SILABO**  
**Semestre 2021-I**

**I. DATOS ADMINISTRATIVOS:**

1. Asignatura	: GENÉTICA MOLECULAR
2. Código	: CB-0963
3. Naturaleza	: Teórico/Laboratorio
4. Condición	: Obligatorio
5. Requisito	: Virología (CB-0864)
6. Número de créditos	: Cuatro
7. Nro. de horas	: Teóricas: 02, Laboratorio 02
8. Semestre Académico	: IX
9. Docente:	: Dra. Lidia Cruz Neyra
Correo institucional	lidia.cruz@urp.edu.pe

**II. SUMILLA**

Es una asignatura teórico-práctica obligatoria del área de formación profesional básica. Tiene como objetivo principal estudiar las características estructurales y funcionales de los ácidos nucleicos con material hereditario, analiza los mecanismos de duplicación, reparación y modificación de los ácidos nucleicos, interpreta los mecanismos del control de la expresión génica y aplica los fundamentos básicos de la tecnología del ADN recombinante y análisis del genoma.

La asignatura está dividida en las siguientes unidades de aprendizaje:

1. Mecanismos de duplicación, reparación y modificación de ácidos nucleicos.
2. Técnicas básicas de Genética Molecular.
3. Análisis del genoma.

**III. COMPETENCIAS GENERICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA:**

Tributa a la competencia genérica: Pensamiento crítico y creativo: Manifiesta sentido crítico en la valoración de objetos conceptuales y de hechos, así como de los productos y procesos de su propio trabajo, basado en criterios teóricos y metodológicos, orientándose a la mejora continua. Propone soluciones creativas a los problemas, mediante conocimientos e innovaciones al servicio de la sociedad.

**IV. COMPETENCIAS ESPECIFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA:**

La asignatura contribuye en la adquisición de la competencia específica de la profesión de identificar, valorar y conservar la biodiversidad en sus diferentes niveles de organización estructural, como criterio integral y sostenible utilizando métodos e instrumentos adecuados. En nuestro caso el nivel molecular.

**V. DESARROLLO DEL COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN**

Se realizará a través de dos modalidades, la primera se refiere a la investigación documental y la segunda a la investigación empírica en el campo de la genética Molecular, mayores detalles se dará en las instrucciones de los temas.

## VI. LOGRO DE ASIGNATURA:

Al finalizar la asignatura, el estudiante describe y explica los mecanismos de duplicación, reparación y modificación de ácidos nucleicos, así como la regulación de la expresión génica en organismos procariontes y eucariontes, aplica los fundamentos básicos de la tecnología del ADN recombinante en los análisis del genoma, resolviendo problemas, discutiendo en forma crítica, trabajos de investigación publicados en revistas científicas internacionales., demostrando orden en la presentación en formato digital.

## VII. PROGRAMACION DE CONTENIDOS

<b>Unidad I:</b> Mecanismos de duplicación, reparación y modificación de ácidos nucleicos.	
Logro de aprendizaje: Explica la importancia del estudio de la Genética Molecular, los mecanismos de duplicación, reparación y modificación de ácidos nucleicos, realiza un análisis crítico de la información científica de algunos tópicos, maneja terminología y demuestra puntualidad, orden y rigor en la presentación de sus trabajos en formato digital, argumentando en sus exposiciones.	
<b>Semana</b>	<b>Contenido</b>
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción, objetivos de la asignatura e Importancia de su estudio.</li><li>• Reseña historia del avance de la genética molecular</li><li>• Campo de acción de la genética molecular</li><li>• Laboratorio 1: Normas del trabajo en el laboratorio y Bioseguridad.</li></ul>
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ácidos Nucleicos: Estructura Física y Química, bases, azúcares, nucleósidos y nucleótidos.</li><li>• Estructura de doble cadena de DNA. Formas A, B, Z. Propiedades físicas de los ácidos nucleicos</li><li>• Laboratorio 2: Análisis de artículos relacionados a la estructura de ácidos nucleicos</li><li>• Tarea 1: Resumen de lectura : Estructura primaria y secundaria de ácidos nucleicos</li></ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Topología de los ácidos nucleicos:</li><li>• Estructura secundaria, repeticiones invertidas. DNA superenrollado.</li><li>• Denaturación y renaturación de DNA. Aplicaciones</li><li>• Laboratorio 3: Video conferencia: Extracción de DNA</li><li>• Exposición de la Tarea 1 Lectura crítica de profundización</li><li>• Tarea 2: Explicación del Protocolo de extracción: <a href="https://praxilabs.com/DASHBOARD/main/lab-experiments.aspx">https://praxilabs.com/DASHBOARD/main/lab-experiments.aspx</a></li></ul>
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Experimentos de Messelson- Stahl.</li><li>• Replicación del DNA</li><li>• Horquilla de replicación Proteínas desenrolladoras, primers, primasa, DNA polimerasas, ligasas, topoisomerasas y telomerasa. Secuenciación del DNA.</li><li>• Laboratorio 4: video aplicativo: Cuantificación de oligonucleótido y ácidos nucleicos</li><li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=gEAFnDFScZs&amp;t=72s">https://www.youtube.com/watch?v=gEAFnDFScZs&amp;t=72s</a></li></ul>
<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reparación de DNA</li><li>• Daño del DNA. Mecanismo de escisión, reparación de desapareamiento de bases</li><li>• Recombinación y elementos móviles</li><li>• Laboratorio 5: Revisión de tarea 2/ 2da parte. Exposición Métodos de extracción</li></ul> <p><b>Monitoreo y retroalimentación. Evaluación de logros</b></p>
<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transcripción: Etapas. RNA polimerasas en procariotes y eucariotes. Los RNA heterogéneo nucleares</li><li>• Modificación de ácidos nucleicos</li><li>• Procesamiento del RNA: Modificaciones en los RNAm, RNAt y RNAr en procariotes y eucariotes. Mecanismo de splicing.</li><li>• Laboratorio 6: Electroforesis de ácidos nucleicos</li></ul>

7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traducción</li> <li>• Etapas. Enzimas y factores participantes.</li> <li>• El código genético, características.</li> <li>• Producción de proteínas de exportación.</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismos de Control Post-Traduccional: fosforilación, acetilación, activación proteolítica.</li> <li>• Splicing de proteínas. Aplicaciones</li> <li>• Laboratorio 7. Simulación de aislamiento de DNA plasmidico</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismos de Regulación de la Expresión Génica en Procariotes y Eucariotes:</li> <li>• Elementos de Regulación a nivel del DNA</li> </ul> Laboratorio 8. Amplificación génica I (PCR) Tarea 3:Revisión de artículos científicos
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos de expresión génica. Modelo del operon lactosa. Modelo de Britten y Davidson. Aplicaciones</li> <li>• RNA como reguladores de la expresión: riboswitch, RNA interferencia</li> </ul> Laboratorio 9. Marcadores Moleculares Exposición Tarea 3 <b>Monitoreo, retroalimentación. Evaluación de logros</b>
<b>UNIDAD II: Técnicas básicas de Genética Molecular.</b>	
<b>LOGRO:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante describe los fundamentos básicos de las técnicas básicas de genética Molecular, propone protocolos experimentales, interpreta resultados en los reportes de artículos y tiene una actitud valorativa de los aportes de la bioinformática al estudio de la genética molecular. y demuestra puntualidad, orden y rigor en la presentación de sus trabajos en formato digital, argumentando en sus exposiciones	
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de vectores y hospederos</li> <li>• Vectores plasmidicos</li> <li>• Vectores derivados de bacteriófagos: cosmidos</li> <li>• Laboratorio 10: Diseño de primers</li> <li>• Tarea 4: Diseñar primer para la amplificación génica de un gen de interés</li> </ul>
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enzimas de Restricción Hibridación, Southern Blot, Northern blot, western blot, vectores de clonamiento</li> <li>• Laboratorio 11: Mapa de restricción. Uso del Neb cutter</li> <li>• Revisión tarea 4</li> </ul>
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de RFLP</li> <li>• <b>Monitoreo y retroalimentación Evaluación de logros</b></li> </ul>
<b>UNIDAD III: Análisis del genoma</b>	
<b>LOGRO:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante explica los principios básicos del análisis de los genomas, , evalúa los argumentos en forma crítica de trabajos de investigación publicados en revistas científicas internacionales y valora los aportes de su aplicación en el diagnóstico de enfermedades genéticas.	
<b>Semana</b>	<b>Contenido</b>
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marcadores Moleculares</li> <li>• Secuenciación</li> <li>• Laboratorio 12: Exposiciones de los trabajos de Review</li> </ul>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al análisis de genoma, Secuenciación</li> <li>• Análisis de secuencias</li> <li>• Transcriptomas</li> <li>• Análisis de genotipado de RNA</li> <li>• Laboratorio 13:</li> <li>• Monitoreo y retroalimentación. Evaluación de logros</li> </ul>
16	<b>Monitoreo y retroalimentación. Evaluación de logros</b>
17	<b>EVALUACIÓN SUSTITUTORIA CON PRODUCTO FINAL: RÚBRICA</b>

### VIII. ESTRATEGIA DIDACTICA

Aula invertida, Aprendizaje Colaborativo, Disertación

### IX. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE VIRTUAL

La modalidad no presencial desarrollará actividades sincrónicas (que los estudiantes realizarán al mismo tiempo con el docente) y asincrónicas (que los estudiantes realizarán independientemente fortaleciendo su aprendizaje autónomo. La metodología del aula invertida organizará las actividades de la siguiente manera:

#### Antes de la sesión

**Exploración:** preguntas de reflexión vinculada con el contexto, otros.

**Problematización:** conflicto cognitivo de la unidad, otros.

#### Durante la sesión

**Motivación:** bienvenida y presentación del curso, otros.

**Presentación:** PPT en forma colaborativa, otros.

**Práctica:** resolución individual de un problema, resolución colectiva de un problema, otros.

#### Después de la sesión

**Evaluación de la unidad:** presentación del producto.

**Extensión / Transferencia:** presentación en digital de la resolución individual de un problema.

### X. EVALUACIÓN

La modalidad no presencial se evaluará a través de productos que el estudiante presentará en las fechas señaladas por el docente y al final de cada unidad. Los productos son las evidencias del logro de los aprendizajes y serán evaluados a través de rúbricas cuyo objetivo es calificar el desempeño de los estudiantes de manera objetiva y precisa.

Retroalimentación. En esta modalidad no presencial, la retroalimentación se convierte en aspecto primordial para el logro de aprendizaje. El docente devolverá los productos de la unidad revisados y realizará la retroalimentación respectiva.

Logros	INSTRUMENTOS	PORCENTAJE
Unidad I	Rubrica	40%
Unidad II	Rúbrica	30%
Unidad III	Rúbrica	30%

$$PF = 05 \times (PRT1+PRT2+TRA1)/4 + 0.5 \times (LAB1+LAB2+pYL1)/3$$

Donde PRT= practica teórica, TRA= trabajo de investigación, LAB = protocolos experimentales, PYL = proyecto de laboratorio

### XI. RECURSOS

- Equipos: computadora, laptop, Tablet, celular
- Materiales: apuntes de clase del Docente, separatas de problemas, lecturas, videos.
- Plataformas: JoVE, Flipgrid, Simulaciones PhET, Kahoot, Thatquiz. Y Simuladores.

### X REFERENCIA

Bibliografía Básica

- Alberts, B.; Baray, D. Johnson, Lewis, J., Raff, D., Roberts, K y Watson, J.D. 2004. Introducción a la Biología Celular. Omega Barcelona
- Benítez Burraco, Antonio. 2005. Avances recientes en biotecnología vegetal e ingeniería genética de plantas Barcelona : Edit. Reverté, 196 p.

- Brown, T. 2008. Genomas. 3era. Edición. Editorial Panamericana. Argentina
- Etienne, Jacqueline. 2001. Manual de bioquímica genética, biología molecular. 6a. ed. Barcelona : Masson. 491 p.
- Falconer, D.S; 2001. Introducción a la genética cuantitativa. Zaragoza : Edit. Acribia, 2001. 469 p.
- Frutos, Rosa 2000. Genética y genómica. Valencia Universitat, 64p
- Krebs, J.E.; Goldstein, E.S. y Kilpatrick, S.T. 2012. Lewin Genes Fundamentos. Editorial Panamericana,
- Lewin, B. (2008) Genes IX. Jones and Bartlett Publish., London. De la edición anterior (Genes VIII, 2004, Pearson Prentice Hall, N.J., USA) existe una versión reducida: "Essential Genes" (2006) Pearson Prentice Hall. Lewin.
- Lodish, H. 2000. Biología Celular y Molecular. Ed. Panamericana. Buenos Aires. \*
- Novo Villaverde, Francisco Javier. 2007. Genética humana: conceptos, mecanismos y aplicaciones de la genética en el campo de la biomedicina. Madrid. Pearson. 290p.
- Oberón Mainero, Francisco Xavier. 2001. La ingeniería genética, la nueva biotecnología y la era genómica. 3ed. México D.F. Fondo de Cultura Económica. 204 p.
- Perera, Julián. 2002. Ingeniería genética: expresión del DNA en sistemas heterólogos. Vol. II. Madrid. Ed. Síntesis. 392 p.
- Snustad, D.P. & Simmons, M.J. 2008. Fundamentos de Genética. 4ª edição. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 922pp.
- Sudbery, P. 2004. Genética molecular humana. 2da ed. Madrid. Pearson Prentice Hall. 381p.
- Tormo, A. 2009. Problemas de Genética Molecular. Editorial Síntesis. Madrid, España
- Watson, J. D., Baker, T. A., Bell, S. P., Gann, A., Levine, M. and Losick, R. (2008) Molecular Biology of the Gene (6th ed.). Benjamin-Cummings/ Pearson Education Inc., San Francisco, USA.
- Yashon, R. y Cumming, M. 2010. Genética Humana y Sociedad. Ed. Cengage Learning.

#### **Bibliografía Complementaria**

- Genes, Investigación y Ciencia, Nature, Journal Biological Chemistry, Journal of biochemistry, Annual review of Biochemistry, Biophysical and Biochemistry acta, Trends in Biochemical Sciences (TIBS)

#### **WEBGRAFIA**

- European Bioinformatics Institute (EBI): <http://www.ebi.ac.uk/>
- National Center for Biotechnology information (NCBI): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- Predicción de genes: GENSCAN: <http://genes.mit.edu/GENSCAN.html>
- Predicción de genes: GeneMark: <http://exon.gatech.edu/>
- Diseño de primers: Codehop: <http://blocks.fhcrc.org/codehop.html>
- Diseño de primers Genefisher: <http://bibiserv.techfak.uni-bielefeld.de/genefisher2/>
- Primer3: <http://bioinfo.ut.ee/primer3-0.4.0/>
- Primer3: <http://www.basic.northwestern.edu/biotools/primer3.html>
- Calculo de Temperatura de fusión: [http://protein.bio.puc.cl/cardex/servers/melting/sup\\_mat/servers\\_list.html](http://protein.bio.puc.cl/cardex/servers/melting/sup_mat/servers_list.html)
- Protocolos: <http://tim.saraogtim.com/molbio/index.php>
- Oligo: <http://www.promega.com/biomath/calc11.htm>
- Oligo: [http://www-nmr.cabm.rutgers.edu/bioinformatics/cogs/Tm\\_predict.html](http://www-nmr.cabm.rutgers.edu/bioinformatics/cogs/Tm_predict.html)
- Genética: <http://www.biology.arizona.edu/default.html>
- U. Alicante: <http://www.ua.es/fgm/divgen/>
- Enlaces: <http://www.biorom.uma.es/contenido/ib3m/conten.htm>
- DNA topoisomeria [http://www2.uah.es/bioquimica/q-bp/2\\_contenidos.pdf](http://www2.uah.es/bioquimica/q-bp/2_contenidos.pdf)
- Electroforesis <http://coli.usal.es/Web/educativo/ABvDL/cybertory/polimorfismo3.html>
- Electronic Scholarly publication. <http://www.esp.org/>
- Dolan DNA Learning Center. <http://www.dnafb.org/dnafb/>