



**Oficina de Desarrollo Académico, Calidad y Acreditación  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Escuela Profesional de Biología**

**SILABO**

**I. DATOS ADMINISTRATIVOS**

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. Asignatura:         | <b>GENÉTICA</b>                             |
| 2. Código:             | <b>CB-0662</b>                              |
| 3. Naturaleza:         | <b>Teórico/Práctico</b>                     |
| 4. Condición:          | <b>Obligatorio</b>                          |
| 5. Requisito(s):       | <b>Biología Molecular y Celular CB-0501</b> |
| 6. Créditos:           | <b>Tres</b>                                 |
| 7. Número de horas:    | <b>Teóricas: 02      Laboratorio: 04</b>    |
| 8. Semestre Académico: | <b>VI</b>                                   |
| 9. Profesor:           | <b>Mg. Blgo. Carlos Scotto Espinoza</b>     |
| Correo institucional   | <b>carlos.scotto@urp.edu.pe</b>             |

**II. SUMILLA**

Es una asignatura teórico-práctica obligatoria del área de formación profesional básica que tiene como propósito que el estudiante reconozca, describa y explique las bases de la herencia y la variabilidad biológicas en todas sus manifestaciones y sea capaz de aplicar estos conocimientos en la planificación y el análisis de cruzamientos dirigidos en especies modelo y en especies de importancia económica.

**III. COMPETENCIAS GENERICAS A LAS QUE TRIBUTA 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 TRIBUTA LA ASIGNATURA**

La asignatura contribuye a la adquisición de la competencia específica de la profesión de identificar, valorar y conservar la biodiversidad en sus niveles de: genes, especies y ecosistemas utilizando métodos e instrumentos.

**V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACIÓN**

**VI. LOGRO DE ASIGNATURA**

Al término de los estudios de la asignatura el alumno describe y explica los mecanismos de transmisión de los caracteres hereditarios, necesario para el análisis de los fenómenos biológicos desde el punto de vista genético, celular y molecular. Comprende el estudio de la Genética Mendeliana y No Mendeliana, la Herencia Cromosómica, la

Genética Molecular, la Genética de Poblaciones y la Genética Evolutiva, así como el estudio de los mecanismos de control de la expresión genética y las técnicas modernas de análisis genético. Y busca información referente a tópicos asignados, analizando en forma crítica, trabajos de investigación publicados en revistas científicas indexadas.

## VII. PROGRAMACION DE CONTENIDOS:

UNIDAD I	HERENCIA MENDELIANA Y GENÉTICA DE POBLACIONES
LOGRO DE APRENDIZAJE	Al finalizar la unidad el estudiante adquiere los conocimientos de la herencia mendeliana y no mendeliana y obtiene resultados laboratoriales reales que comprueban sus leyes.
<b>Semana</b>	<b>Contenido/Actividades</b>
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia de la Genética. Conceptos básicos.</li> <li>• Herencia Mendeliana: Mendel y el descubrimiento de las leyes de la herencia. Monohibridismo, Dihibridismo y Polihibridismo. Dominancia completa.</li> <li>• Laboratorio 1: Herencia mendeliana en rasgos humanos.</li> <li>• Discusión de lectura selecta.</li> <li>• Toma de orales y diálogo.</li> <li>• Comentario de Foro.</li> <li>• Vista de video.</li> </ul>
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variaciones de las leyes de Mendel: Dominancia incompleta, codominancia. Alelos Múltiples o pluri-alelismo. Genes letales. Herencia ligada al sexo. Herencia influenciada por el sexo. Herencia limitada al sexo. Genes complementarios. Pleitropía. Epistasia. Herencia extranuclear mitocondrial.</li> <li>• Laboratorio 2: Demostración indirecta de las leyes de Mendel.</li> <li>• Discusión de lectura selecta.</li> <li>• Toma de orales y diálogo.</li> <li>• Comentario de Foro.</li> <li>• Vista de video.</li> </ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gen y ADN: Estructura del DNA. Funciones: Replicación, Transcripción y Traducción. Estructura de un gen (Región promotora, codificadora y terminadora). Mutación génica. Bases moleculares de la mutación. Reparación del ADN. El código genético. Estructura de un gen (Región promotora, codificadora y terminadora). Exones e Intrones.</li> <li>• Laboratorio 3: Genética Mendeliana. Problemas.</li> <li>• Discusión de lectura selecta.</li> <li>• Toma de orales y diálogo.</li> <li>• Comentario de Foro.</li> <li>• Vista de video.</li> </ul>
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulación de la expresión génica: Regulación positiva, negativa, metilación y condensación. Genoma Eucariota. Expresión génica en Eucariotes. Expresión génica diferencial. Efectos maternos sobre el desarrollo embrionario. Genes homeóticos y del desarrollo.</li> <li>• Laboratorio 4: Código genético. Uso de Software y Apps.</li> <li>• Discusión de lectura selecta.</li> <li>• Toma de orales y diálogo.</li> <li>• Comentario de Foro.</li> <li>• Vista de video.</li> </ul>
<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genética de poblaciones: Generalidades. Estructura genética de una población. Frecuencias fenotípicas, genotípicas y génicas o alélicas. Apareamiento al azar. Equilibrio de Hardy Weinberg.</li> <li>• Laboratorio 5: Genética de poblaciones. Problemas. Uso de Software y Apps.</li> <li>• Discusión de lectura selecta.</li> <li>• Toma de orales y diálogo.</li> <li>• Comentario de Foro.</li> <li>• Vista de video.</li> <li>• Primer paso corto teórico y práctico.</li> </ul>
<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genética de poblaciones: Fuerzas que cambian las frecuencias génicas en una población: Mutación, migración, selección y deriva genética.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrección del primer paso corto. Retroalimentación.</li> <li>• Discusión de lectura selecta.</li> <li>• Toma de orales y diálogo.</li> <li>• Comentario de Foro.</li> <li>• Vista de video.</li> </ul>
<b>UNIDAD II</b>	<b>TEORÍA CROMOSÓMICA Y GENÉTICA CUANTITATIVA</b>
LOGRO DE APRENDIZAJE	Al finalizar la unidad el estudiante adquiere la información de la estructura y función de los cromosomas como unidades portadoras de los genes durante la división celular.
<b>Semana</b>	<b>Contenido/Actividades</b>
<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura cromosómica: Estructura de los cromosomas. Tipos. Alteraciones: Haploidía. Euploidia (Poliploidias). Aneuploidias (Delección, duplicación, inversión, translocación). Cariotipo. Mitosis, Meiosis y Ciclo Celular: Fases.</li> <li>• Laboratorio 6: Fuerzas que cambian las frecuencias génicas y genotípicas. Problemas. Uso de Software y Apps.</li> <li>• Discusión de lectura selecta.</li> <li>• Toma de orales y diálogo.</li> <li>• Comentario de Foro.</li> <li>• Vista de video.</li> </ul>
<b>8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligamiento génico. Entrecruzamiento y Mapas cromosómicos. Entrecruzamientos. Mapas de tres puntos. Determinación del orden de los genes.</li> <li>• Discusión de lectura selecta.</li> <li>• Laboratorio 7: Ciclo celular. Mitosis y Meiosis.</li> <li>• Toma de orales y diálogo.</li> <li>• Comentario de Foro.</li> <li>• Vista de video.</li> </ul>
<b>9</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genética Cuantitativa I: Heredabilidad y Análisis de Varianza.</li> <li>• Laboratorio 8: Cariotipo y análisis cromosómico.</li> <li>• Discusión de lectura selecta.</li> <li>• Toma de orales y diálogo.</li> <li>• Comentario de Foro.</li> <li>• Vista de video.</li> </ul>
<b>10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genética Cuantitativa II: Análisis de los caracteres cuantitativos. Regresión y Correlación.</li> <li>• Laboratorio 9: Probabilidades. Problemas.</li> <li>• Discusión de lectura selecta.</li> <li>• Toma de orales y diálogo.</li> <li>• Comentario de Foro.</li> <li>• Vista de video.</li> <li>• Segundo paso corto teórico y práctico.</li> </ul>
<b>11</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios de la mejora genética a nivel molecular: Marcadores moleculares, identificación de genes de interés. QTL. Mapas genéticos. Tecnologías de secuenciación. Caracterización de genomas y Mapas físicos. Proyectos de genomas.</li> <li>• Corrección del segundo paso corto. Retroalimentación.</li> <li>• Discusión de lectura selecta.</li> <li>• Toma de orales y diálogo.</li> <li>• Comentario de Foro.</li> <li>• Vista de video.</li> </ul>
<b>12</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios de la mejora genética a nivel celular.</li> <li>• Laboratorio 10: Relación de parentesco.</li> <li>• Entrega de PPT de Exposición Final Grupal.</li> <li>• Discusión de lectura selecta.</li> <li>• Toma de orales y diálogo.</li> <li>• Comentario de Foro.</li> <li>• Vista de video.</li> </ul>
<b>UNIDAD III</b>	<b>GENÉTICA EVOLUTIVA E INGENIERÍA GENÉTICA</b>

LOGRO DE APRENDIZAJE	Al finalizar la unidad el estudiante utiliza los criterios de la selección y mutaciones para la formación de especies, razas o variedades. Así mismo, el uso de las técnicas biotecnológicas para la mejora genética de animales y plantas.
<b>Semana</b>	<b>Contenido/Actividades</b>
<b>13</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería Genética: Transgénesis y cisgénesis. Edición génica. Conservación de razas y/o especies animales en peligro de erosión genética.</li> <li>• Laboratorio 11: Análisis de pedigrí. Problemas. Uso de Software y Aplicativo.</li> <li>• Trabajo de Exposición Final.</li> <li>• Discusión de lectura selecta.</li> <li>• Toma de orales y diálogo.</li> <li>• Comentario de Foro.</li> <li>• Vista de video.</li> </ul>
<b>14</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos de la Teoría de la Evolución. Especiación. Mecanismos de aislamiento. Macroevolución. Evolución y variación genética. Diversidad genética, evolución y Biodiversidad.</li> <li>• Concepto de especie. Anagénesis y cladogénesis. Proceso de especiación. Tipos: Especiación geográfica. Diferenciación génica durante la especiación.</li> <li>• El concepto de Selección Natural. El Darwinismo, el Neodarwinismo, el No Darwinismo. Efecto fundador y cuellos de botella. Técnicas de estudio de la evolución.</li> <li>• Exposición Final Grupal.</li> <li>• Laboratorio 12: Ligamiento génico.</li> <li>• Discusión de lectura selecta.</li> <li>• Toma de orales y diálogo.</li> <li>• Comentario de Foro.</li> <li>• Vista de video.</li> </ul>
<b>15</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de árboles filogenéticos.</li> <li>• Filogenia y Evolución zoológica.</li> <li>• Laboratorio 13: Análisis de secuencias nucleotídicas y construcción de árboles filogenéticos nucleares.</li> <li>• Trabajo de Exposición Final.</li> <li>• Discusión de lectura selecta.</li> <li>• Toma de orales y diálogo.</li> <li>• Comentario de Foro.</li> <li>• Vista de video.</li> </ul>
<b>16</b>	• Tercer paso corto teórico y práctico.
<b>17</b>	<b>EXAMEN SUSTITUTORIO</b>

## VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- Aprendizaje basado en el Aula Invertida.
- Motivación individual y grupal.
- Aprendizaje colaborativo.
- Discusión crítica de artículos y lecturas científicas
- Procedimiento experimental virtual.

## 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 cada sesión:

Exploración: Preguntas de reflexión vinculada con el contexto, otros.

Problematización: Conflicto cognitivo de la unidad, otros.

Durante la sesión:

Motivación: Lluvia de ideas y presentación del curso, otros.

Presentación: PPT en forma colaborativa, otros.

Práctica: Resolución colectiva de un problema, resolución colectiva de un problema, otros.

Después de la sesión:

Evaluación de la unidad: Resumen de la clase. Retroalimentación.

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

## X. EVALUACION

Verificación inicial:

- Preguntas calificadas sobre temas según el sílabo.

Verificación formativa:

- Portafolio
- Rúbrica
- Participación en foros y oral
- Proyecto de investigación grupal
- Clases digitales en PDF
- Guía de laboratorio
- Intranet:
  - Aula virtual
  - Pro Quest
  - Google académico
  - Videos youtube, vimeo, etc.

INSTRUMENTOS	PORCENTAJE
Avance de Trabajo Práctico o Tareas (Semana 1 a la 6) (INF1)	10%
Avance de Trabajo Práctico o Tareas (Semana 8 a la 14) (TMO1)	10%
Primer Paso Corto de Prácticas (Semana 1 a la 4) (LAB1)	10%
Segundo Paso Corto de Práctica (Semana 5 a la 9) (CTL1)	10%
Tercer Paso Corto de Práctica (Semana 10 a la 14) (PYL1)	10%
Sumatoria de participación oral y foros (Semana 1 a la 14) (NPA1)	10%
Primer Paso Corto Teórico (Semana 1 a la 4) (EXP1)	10%
Segundo Paso Corto Teórico (Semana 5 a la 9) (PR01)	10%
Tercer Paso Corto Teórico (Semana 10 a la 14) (PRT1)	10%
Exposición de Trabajo Grupal Final (TRA1)	10%

El promedio final del curso será obtenido aplicando la siguiente fórmula:

$$PF = \frac{INF1+TMO1+LAB1+CTL1+PYL1+NPA1+EXP1+PR01+PRT1+TRA1}{10}$$

La evaluación se realizará según las normas vigentes en la universidad:

Teoría: Será el promedio de 03 evaluaciones teóricas parciales de 20 puntos cada una. Los exámenes son virtuales.

Práctica: Será el promedio de 03 evaluaciones prácticas parciales de 20 puntos cada una. Y un promedio de trece o catorce tareas de prácticas de laboratorio de 20 puntos

cada uno.

Se evaluará semanalmente la participación obligatoria oral en teoría y prácticas (14 semanas). Así como la participación obligatoria en foros. Ambos sumaran 20 puntos (10 puntos cada uno)

Trabajo de Exposición Grupal Final de 20 puntos. El que consistirá de un Trabajo Encargado Final Grupal (PPT) que será expuesto por sorteo. La entrega completa SERÁ en la Semana 13 (20 Puntos). Este se expondrá virtualmente con ayuda de Power Point modelo (Plantilla) en la semana 14 y 15. Y se entregará de acuerdo al formato propuesto.

La escala de nota es vigesimal, se aprueba el curso con la nota 11. La nota de 10.5 SE REDONDEARÁ SOLAMENTE en el Promedio Final en nota 11 (Once).

Opcionalmente se tomará un EXAMEN SUSTITUTORIO en la Semana 17 que reemplazará a una de las evaluaciones teóricas o prácticas más bajas; para tener derecho a este examen se requiere un promedio final mínimo de 07 (Siete). Los alumnos que obtengan un promedio final menor a 07 (siete) no podrán acceder a esta evaluación. Este comprenderá todos los temas involucrados en el sílabo desde el primer día de clases.

La asistencia a las clases teóricas y prácticas es **OBLIGATORIA**. El 30% de inasistencias a la teoría y/o prácticas invalida al alumno para continuar en el curso y dar exámenes finales y sustitutorio. El sistema determina automáticamente el número de inasistencias de cada alumno.

## **XI. RECURSOS**

La modalidad no presencial se evaluará a través de evaluaciones constantes que el estudiante presentará al final de cada unidad. Que 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 resolverá las calificaciones de la unidad revisados y realizará la retroalimentación respectiva.

Uso de:

- Equipos: Computadora, laptop, tablet, celular.
- Materiales: Apuntes de clase del Docente, lecturas, videos.
- Plataformas: APPs, Simuladores.

## XII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

Arzate-Fernández, A., Piña-Escutia, J., Norman-Mondragón, T. & Arroyo-Martínez, H. apuntes de genética vegetal. Primera edición. Universidad Autónoma del Estado de México.2019.

Link:

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/104554/Apuntes%20de%20gen%C3%A9tica%20vegetal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Camarena, F., Chura, J. & Blas, R. Mejoramiento genético y biotecnológico de plantas. UNALM. Editorial Agrobanco. 2014.

Link:

[https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/MEJORAMIENTO\\_GENETICO\\_Y\\_BIOTECNOLOGICO\\_DE\\_PLANTA\\_S.pdf](https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/MEJORAMIENTO_GENETICO_Y_BIOTECNOLOGICO_DE_PLANTA_S.pdf)

Casas, A., Torres-Guevara, J. & Parra, F. Domesticación en el continente americano. Volumen 1 y 2. Manejo de biodiversidad y evolución dirigida por las culturas del Nuevo Mundo. Universidad Nacional Autónoma de México. México. Universidad Nacional agraria la Molina del Perú. 2016.

Link:

[https://www.researchgate.net/profile/Alejandro\\_Casas3/publication/309761209\\_Domesticacion\\_en\\_el\\_continente\\_americano\\_Manejo\\_de\\_biodiversidad\\_y\\_evolucion\\_dirigida\\_por\\_las\\_culturas\\_del\\_Nuevo\\_Mundo/links/5821d98308ae1e06ad248cda/Domesticacion-en-el-continente-americano-Manejo-de-biodiversidad-y-evolucion-dirigida-por-las-culturas-del-Nuevo-Mundo.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alejandro_Casas3/publication/309761209_Domesticacion_en_el_continente_americano_Manejo_de_biodiversidad_y_evolucion_dirigida_por_las_culturas_del_Nuevo_Mundo/links/5821d98308ae1e06ad248cda/Domesticacion-en-el-continente-americano-Manejo-de-biodiversidad-y-evolucion-dirigida-por-las-culturas-del-Nuevo-Mundo.pdf)

Copelli, Silvia. Desde la herencia a la manipulación de los genes. 1era. ed. Buenos Aires. Argentina. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. 2010.

Link: <https://www.fundacionazara.org.ar/img/libros/genetica.pdf>

Genética y las enfermedades neuromusculares (2010). MDA.

Link: [https://www.mda.org/sites/default/files/publications/Facts\\_Genetics\\_Spanish\\_1.pdf](https://www.mda.org/sites/default/files/publications/Facts_Genetics_Spanish_1.pdf)

Griffiths, A., Gelbart, W., Miller, J. & Lewontin, R. Genética Moderna. Ed. McGraw-Hill. 7ma. ed. Madrid. 2003.

Link: [file:///D:/Users/Equipo/Downloads/Genetica\(Griffiths,Miller,Suzuki,Lewontin,Gelbart\).pdf](file:///D:/Users/Equipo/Downloads/Genetica(Griffiths,Miller,Suzuki,Lewontin,Gelbart).pdf)

Martínez Trujillo, Miguel & Sáenz Romero, C. Principios de Genética Mendeliana. Segunda Edición. Textos de la Facultad de Biología Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo. México. 2003.

Link: <https://ecofisiologia.files.wordpress.com/2009/08/genmendeliana-apuntesene2004.pdf>

Martínez Portela, M & Figueras Huerta, A. Genética y Genómica en Acuicultura. Publicaciones científicas y tecnológicas del Observatorio Español de Acuicultura. 2007.

Link:

[https://www.researchgate.net/publication/266842802\\_Genetica\\_y\\_Genomica\\_en\\_Acuicultura](https://www.researchgate.net/publication/266842802_Genetica_y_Genomica_en_Acuicultura)

Micol Molina, José. 90 problemas resueltos de Ingeniería Genética. Universidad Miguel Hernández de Elche. Grado en Biotecnología. Ed. Universitat Miguel Hernandez. España. 2017.

Link:

<https://innovacionmh.es/editorial/90%20problemas%20resueltos%20de%20Ingenieria%20Genetica.pdf>

Rueda, Darwin. Genética general. Teoría y problemas. Primera edición electrónica revisada. Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Ecuador. Diciembre de 2016.

Link:

<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/11679/1/Genetica%20general%20teoria%20y%20problemas.pdf>

Sturtevant, A. Una Historia de la Genética. California Institute of Technology California. Philadelphia. USA. 2018.

Link: [https://www.unioviado.es/esr/pp/una\\_historia\\_de\\_la\\_genetica.pdf](https://www.unioviado.es/esr/pp/una_historia_de_la_genetica.pdf)

Una guía para entender la genética y la salud. Health Resources and Services Administration (HRSA). Link: <http://www.geneticalliance.org/sites/default/files/book2span.pdf>

Understanding Genetics. A NEW YORK – MID-ATLANTIC GUIDE FOR PATIENTS AND HEALTH PROFESSIONALS. Ed. Genetic alliance. Washington. USA. 2016.

Link:

<http://www.geneticalliance.org/sites/default/files/publicationsarchive/UnderstandingGeneticsNYMA.pdf>

Tiessen Favier, A. Fundamentos de mejoramiento genético vegetal. 1era. ed. Editorial EAE. 2012.

Link:

<http://www.ira.cinvestav.mx/portals/0/Documentos/Publicos/FundamentosMejoramientoGenetic o38EAE6.pdf>