

# GENÉTICA Y BASES DEL MEJORAMIENTO

## IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

CODIGO	SEM	HT	HS	HP	HA	CR	REQUISITO	AREA DE FORMACION Y TIPO DE ASIGNATURA	UNIDAD RESPONSABLE
	9º=Otoño 10º=Primavera								
BOL3414222	4º	4	2	-	2	8	Bioquímica y Estadística descriptiva, Probabilidades e Inferencia.	BÁSICA - OBLIGATORIO DE LICENCIATURA	DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

Los estudiantes lograrán las competencias básicas que les permitirán entender la nomenclatura y los conceptos básicos sobre la naturaleza del material genético, los diversos mecanismos de la herencia, el desarrollo de las técnicas de manipulación de la información genética y algunos elementos básicos de genómica y mejoramiento genético animal y vegetal.

### COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA: (Tipo: B=Básica G=Genérica E=Específica)

- Reconocer, entender y explicar las leyes de la transmisión hereditaria en individuos y poblaciones (B-G).
- Reconocer, entender los diferentes métodos de mejora genética aplicados a animales y vegetales de cultivo.(B-G)
- Aplicar conceptos generales de genética y transmisión hereditaria y mejoramiento genético a la producción agropecuaria (B-G).

### DESCRIPCIÓN DE MODALIDADES

Curso se impartirá durante todo el semestre en modalidad remota (TIPO A): Corresponderá a aquellos cursos o actividades formativas/evaluativas que no requieren obligatoriamente de presencia, y pueden, por lo tanto, realizarse en modalidad virtual.

### ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS:

*De enseñanza.* Clases expositivas e interactivas con el uso de la plataforma docente U-Cursos, se entregarán lecturas, videos, artículos para discusión y guías de materia y ejercicios. Las clases se realizan con dos modalidades: 1.- La "clase invertida" (flipped classroom), con la entrega de material con al menos una semana de anticipación a la clase para dedicar la hora programada por horario a discutir las cosas importantes y resolver dudas. 2. Clase sincrónica, donde el profesor hace la clase haciendo uno de una plataforma (como zoom, meet, etc.), de manera que la clase queda grabada en un video.

*De aprendizaje.* Discusiones de materias, revisión de preguntas articuladoras y resolución de ejercicios de las guías en clases. Revisión y discusión de literatura científica de biblioteca e internet. Autoaprendizaje a partir del planteamiento de situaciones problema, trabajos experimentales, resolución de tareas.

### RECURSOS DOCENTES:

Clases en plataforma Zoom, con presentaciones en Power Point y Uso de plataforma U-cursos para disposición de videos online, blog de cibergenética (<http://ciber-genetica.blogspot.com/>), guías de materia, ejercicios y tareas.

### CONTENIDOS:

CAPÍTULOS	TEMAS
Introducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La genética y el mejoramiento genético de plantas y animales.</li> <li>• Organismos modelo para el estudio de la genética.</li> <li>• El material genético, su réplica y la forma de almacenar información.</li> <li>• Flujo de información desde el ADN a las proteínas.</li> <li>• Funcionamiento de los genes en las plantas, en los animales y en las bacteria</li> <li>• Variación genética.</li> </ul>
Entendiendo el Mendelismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominancia, segregación, proporciones mendelianas y cruzamiento de prueba</li> <li>• Principio de segregación independiente</li> <li>• Interacción de genes, epistasis, pleiotropía.</li> <li>• Genes letales, penetrancia y expresividad.</li> <li>• Genes Cuantitativos, efecto ambiental, Interacción genético- ambiental.</li> <li>• Genética y ambiente. Fenotipo, genotipo, norma dereacción</li> <li>• Trabajo experimental de genética Mendeliana. Base cromosomal de la herencia.</li> <li>• Genes y cromosomas:</li> <li>• Evidencias experimentales de herencia ligada al sexo.</li> <li>• Evidencias de no disyunción cromosomal.</li> <li>• Naturaleza de los cromosomas. Meiosis y segregación independiente.</li> <li>• Determinación cromosomal del sexo.</li> <li>• Otros sistemas de determinación sexual.</li> </ul>
Recombinación y mapas de ligamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recombinación genética, su importancia. Combinaciones parentales y recombinantes.</li> <li>• Ligamientos y recombinación. Evidencias de ligamiento.</li> <li>• Mapas de ligamiento, distancia de recombinación y funciones de mapeo.</li> <li>• Mapas de ligamiento de marcadores moleculares, usos actuales en</li> </ul>

Recombinación en bacterias y virus	<ul style="list-style-type: none"> <li>mejora genética</li> <li>• Trabajo con procariotes. Medio mínimo. Réplica de placas</li> <li>• Transformación, conjugación, transducción</li> <li>• Cromosoma bacterial, plásmidos, conjugación y recombinación</li> </ul>
Funcionamiento de los genes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de mapas genéticos bacteriales, sexducción</li> <li>• ADN y ARN viruses, Bacteriofagos. Recombinación en virus</li> <li>• ADN como material genético. Estructura y réplica del ADN.</li> <li>• Telómeros y telomerasa.</li> <li>• Transcripción en procariotes y eucariotes. Intrones y Exones.</li> <li>• Propiedades del código genético.</li> <li>• Proceso de traducción. Participación de ribosomas (sitios E, P y A)</li> </ul>
Mutaciones génicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventos post traduccionales.</li> <li>• Mutaciones genéticas, mutaciones de células somáticas.</li> <li>• Mutagénesis, agentes mutagénicos tasas de mutación y evolución.</li> <li>• Bases moleculares de las mutaciones.</li> <li>• Clasificación de mutaciones y sistemas de reparación.</li> <li>• Elementos genéticos transponibles.</li> </ul>
Mutaciones cromosomales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variación de la estructura de los cromosomas: deficiencias, duplicaciones, translocaciones, inversiones.</li> <li>• Aneuploides, euploides, inducción de poliploides.</li> <li>• Cromosomas gigantes de las glándulas salivales de los insectos, mapas citológicos.</li> <li>• Utilización de polipliodes en plantas y animales de interés económico.</li> </ul>
Regulación Génica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulación de la actividad génica.</li> <li>• Modelo de regulación en procariotes: Lactosa operon.</li> <li>• Regulación de la transcripción en eucariotes.</li> <li>• Estructura de la cromatina, remodelado de la cromatina</li> <li>• Metilación y acetilación</li> </ul>
Tecnología de ADN recombinante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muerte celular programada: apoptosis.</li> <li>• Enzimas de restricción.</li> <li>• Biblioteca de genes.</li> <li>• Manipulación del ADN, tecnología de ADN recombinante.</li> <li>• Amplificación por clonación y amplificación por PCR.</li> <li>• Marcadores moleculares: microsatélites, RAPD, RFLP's, SNPs AFLP, VNTRs huellas dactilares de ADN.</li> <li>• Secuenciación del ADN.</li> <li>• Trabajo Experimental PCR Genómica</li> <li>• Proyecto del Genoma Humano.</li> <li>• Genómica estructura y comparada</li> <li>• Bioinformática, bases de datos genómicos en internet, utilización de ENTREZ, BLAST o PubMed.</li> <li>• Genómica funcional, utilización de microarreglos para estudiar expresión génica y secuenciación del transcriptoma.</li> </ul>
Genética de Poblaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura genética de poblaciones</li> <li>• Ley de Hardy-Weinberg.</li> <li>• Factores que modifican el equilibrio de HW.</li> <li>• Diversidad genética de poblaciones naturales, parámetros de diversidad genética.</li> <li>• Tamaño efectivo de población, coeficiente de consanguinidad poblacional F, cuello de botella demográfico.</li> </ul>
Genética Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo clásico de carácter cuantitativo, efecto de genes mayores.</li> <li>• Partición de la Varianza Fenotípica y concepto de heredabilidad.</li> <li>• Selección artificial.</li> <li>• Experimentos de selección de largo plazo y respuesta a la selección.</li> <li>• Selección asistida por marcadores moleculares. Concepto de QTL, uso de mapas de ligamiento con marcadores.</li> <li>• Parentesco y consanguinidad en animales. Explotación de la heterosis, asociados a plantas y animales.</li> </ul>
Bases del mejoramiento animal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos históricos de la mejora animal.</li> <li>• Rasgos de importancia productiva</li> <li>• Formación de razas.</li> <li>• Programa de mejoramiento genético y evaluación genética.</li> <li>• Uso de cruzamientos y heterosis.</li> <li>• Sistemas de cruzamientos.</li> </ul>
Bases del mejoramiento vegetal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Origen y centro de origen de los cultivos vegetales.</li> <li>• Domesticación y antecedentes históricos.</li> </ul>

Mejoramiento genético de peces

- Plantas cultivadas autógamias y alógamas
- Sistemas reproductivos.
- Hibridación de líneas puras.
- Transformación genética en plantas y Nuevas tecnologías
- Antecedentes de especies en producción acuícola.
- Mejoramiento genético en acuicultura.
- Diseño de programas de mejora en peces.
- Programas de mejoramiento genético de salmón coho.
- Producción de neomachos
- Programa de mejoramiento genético de tilapia

**PROFESORES y PARTICIPANTES** (Lista no excluyente)

<b>Profesores</b>	<b>Departamento</b>	<b>Especialidad o área</b>
Roberto Neira R. (coordinador)	Producción Animal	Genética y Mejoramiento Animal
Ricardo Pertuzé	Producción Agrícola	Genética y Mejoramiento Vegetal
Cristian Araneda T.	Producción Animal	Genética y Mejoramiento Animal
Héctor Uribe	Producción Animal	Genética y Mejoramiento Animal
Carlos Muñoz	Producción Agrícola	Genética y Mejoramiento Vegetal

**EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

<b>Instrumentos</b>	<b>Ponderación</b>
1ª Prueba	20,0%
2ª Prueba	20,0%
3ª Prueba	20,0%
4ª Prueba	20,0%
Tareas	0,0%
	<b>100%</b>
Nota Presentación Examen (NPE)	75%
Examen	25%
<b>NOTA FINAL</b>	<b>100%</b>

Para la inasistencia a clases se aplicará el reglamento vigente de la Escuela de Pregrado.

**GLOSARIO**

**Genetic Pool** (pool génico o Acervo genético) conjunto total de alelos presentes en una población en un momento dado.

**Wild Type. (wt, Tipo silvestre)** corresponde al fenotipo más frecuente que aparece en la naturaleza en una determinada especie.

**Breeding value** (Valor de cría o valor genético aditivo) es el valor de un individuo como reproductor en relación a otros individuos de la población y está determinado por la suma de los efectos aditivos de todos los genes que éste posee y que influyen en la expresión una característica fenotípica particular.

**Fitness (w, Adecuación Biológica)** contribución promedio que los portadores de un genotipo hacen al pool génico de la siguiente generación en relación a los otros genotipos.

**Crossing-over** (entrecruzamiento) intercambio físico de segmentos entre cromosomas homólogos que resulta en la recombinación de genes ligados.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Ayala, F.J. 1984. Genética moderna. Fondo Educativo interamericano. 836 p.

Anthony Griffiths; John Doebley; Catherine Peichel; David A. Wassarman. Introduction to Genetic Analysis. 2020. 12th Edition. Macmillan. 796pp.

Griffiths A., Wessler S., Lewontin R., Carroll S. 2008. Genética. Editorial McGraw-Hill Interamericana. 841 p.

Mendel, G. Experimentos de hibridación de plantas. 1865. Anexo en: Sinnott E., Dunn LC., Dobzhanky T. 1961. Principios de genética. Ed. Omega. 581 p. (\*)

Reparación del ADN valió el Premio Nobel de Química 2015, he aquí el porqué:  
<http://gizmodo.com/dna-repair-earned-the-nobel-prize-in-chemistry-and-her1735347676>

- J. D. Watson F. H. C. Crick 1953. Molecular Structure of Nucleic Acids: A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid. NATURE April 25, 1953 VOL. 171p 738
- Watson J. D . 2015 La doble hélice. Relato personal del descubrimiento de la estructura del ADN ePub r1.2. "Titivillus 25.3.2015"  
Fragmento de: James D. Watson. "La doble hélice". iBooks.
- Neira R. 1985. Introducción al estudio de la consanguinidad en animales. Publicación Docente N° 11. Departamento de Producción Animal. Universidad de Chile. 203 p.
- Conceptos Básicos de Genética  
Rosario Rodríguez Arnaiz, América Castañeda Sortibrán y María Guadalupe Ordáz Téllez"  
Fragmento de: Rosario Rodríguez Arnaiz, América Castañeda Sortibrán, María Guadalupe Ordáz Téllez. "Conceptos Básicos de Genética". iBooks.
- Gallardo J., Neira R. 2003. Consanguinidad y depresión endogámica en animales: una guía para la acuicultura. Publicación Docente N° 16. Departamento de Producción Animal. Universidad de Chile. 85 p.
- García X. 1980. Mejoramiento genético de ovinos. Publicación Docente N° 6. Departamento de Producción Animal. Universidad de Chile. 70 p.
- García X. 1992. Estimadores de valor genético aditivo en animales. Una fuente de información. Publicación Docente N° 14. Departamento de Producción Animal. Universidad de Chile. 149 p.
- García X., Gallardo J. 2005. Predictores de valor de cría: Índices de selección y metodología de modelos mixtos. Publicación Docente N° 17. Departamento de Producción Animal. Universidad de Chile. 164 p.
- Gardner E. 1979. Principios de genética. Ed. Limusa. 716p.
- Rodríguez R., Castañeda A., Ordáz MG. 2009. Conceptos básicos de genética. 2da edición. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 279 p.
- Sinnott E., Dunn LC., Dobzhanky T. 1961. Principios de genética. Ed. Omega. 581 p. (\*)
- Srb A., Owen R., Edgard R. 1971. Genética general. Ed. Omega. 632 p. (\*)
- Standfield W. 1992. Teoría y problemas de genética. McGraw-Hill. 573 p.