



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE **GENÉTICA**

Coordinación: FIBLA PALAZON, JOAN

Año académico 2019-20

Información general de la asignatura

Denominación	GENÉTICA			
Código	101610			
Semestre de impartición	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Biotecnología	2	OBLIGATORIA	Presencial
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6			
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRALAB	TEORIA	
	Número de créditos	2.2	3.8	
	Número de grupos	2	1	
Coordinación	FIBLA PALAZON, JOAN			
Departamento/s	CIENCIAS MÉDICAS BÁSICAS			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	60 horas presenciales 90 horas no presenciales			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.			
Horario de tutoría/lugar	<p>Joan Fibla Palazón (coordinador) Despatx: 1ª planta Telèfon: 973702473</p> <p>Ricard López Despatx: Laboratori Anàlisis Clínic Hospital Arnau de Vilanova Telèfon: 973248100 ext.2370</p> <p>Delfi Sanuy Castells Despatx: 2.10 Telèfon: 973702888</p>			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
FIBLA PALAZON, JOAN	joan.fibla@udl.cat	4,8	
LOPEZ ORTEGA, RICARDO ENRIQUE	ricard.lopez@udl.cat	2	
SANUY CASTELLS, DELFI	delfi.sanuy@udl.cat	1,4	

Información complementaria de la asignatura

La Genética tiene un papel central en la enseñanza de la Biotecnología. La mejora de plantas y animales ha sido una actividad desarrollada por el hombre de forma empírica desde el nacimiento de la agricultura y la ganadería. A lo largo del siglo XX la aplicación en el ámbito de la Biotecnología de los conocimientos científicos en Genética ha permitido un claro desarrollo de las estrategias de mejora. En una primera etapa, la aplicación de las leyes de la herencia y los conocimientos sobre la transmisión de rasgos cuantitativos, asentaron las bases de la mejora genética aplicada en el ámbito agroalimentario a lo largo de buena parte de último siglo. Posteriormente, el desarrollo de las técnicas de modificación genética a finales del siglo XX, han supuesto un cambio metodológico en las estrategias de mejoramiento genético, no exento de ciertas controversias. Con el nacimiento de la "Era Genómica" a principios del siglo XXI, ambas aproximaciones metodológicas han encontrado caminos comunes de actuación en la mejora genética asistida por marcadores y en la identificación y caracterización de loci implicados en rasgos cuantitativos.

Los conocimientos sobre Genética serán impartidos en diferentes asignaturas de la licenciatura. Los aspectos relacionados con la naturaleza, función, mantenimiento y organización del material genético serán objeto de la asignatura de Biología Molecular de primer curso. Los aspectos relacionados con la modificación genética de las moléculas de ADN serán objeto de la asignatura de Ingeniería Genética de segundo. Finalmente, los aspectos relacionados con el estudio de la biodiversidad, los mecanismos de transmisión hereditaria, el estudio de la variabilidad genética y los aspectos relativos a la Genética de poblaciones, serán objeto de estudio de la asignatura de Genética aquí presentada.

El curso se iniciará con una breve introducción a la metodología utilizada en el estudio de la biodiversidad de los seres vivos con una breve introducción a los grandes grupos de organismos. Seguidamente nos introdujeron en la metodología del análisis genético y los aspectos relacionados con la transmisión y herencia de los caracteres. Nos aproximaremos al estudio y caracterización de la variabilidad genética y en su aplicación en el diseño de estrategias de caracterización y el diagnóstico genético. Finalmente, los últimos temas tratarán los aspectos relativos a la genética de poblaciones y evolución.

A lo largo del curso, el alumno deberá realizar actividades prácticas donde su participación será imprescindible para el logro de los objetivos planteados.

Objetivos académicos de la asignatura

El estudiante que supere la asignatura debe: (Objetivos de conocimiento)

- Conocer la clasificación y organización de los grandes grupos de metazoos

- Conocer la terminología y vocabulario básico de la genética
- Comprender la universalidad de las leyes de la herencia
- Conocer los conceptos básicos de la genética de la transmisión, teoría cromosómica de la herencia y de su estudio mediante cruces controlados.
- Conocer las singularidades del análisis genético y su aplicación en Biotecnología
- Comprender el origen de la variabilidad genética su implicación en el proceso de cambio evolutivo y su aplicación práctica en la identificación genética de organismos, la cartografía genética y en la mejora de animales y plantas
- Entender los conceptos básicos de la genética de poblaciones y su aplicación en el estudio de poblaciones de animales y plantas.
- Conocer los conceptos de biodiversidad y conservación de recursos genéticos y su relevancia.

El estudiante que supere la asignatura debe ser capaz de: (Objetivos de capacidad)

- Interpretar correctamente los resultados de un cruce controlado.
- Proponer hipótesis sobre los patrones de herencia de un carácter en función de los resultados o datos experimentales disponibles.
- Obtener información a partir de los recursos bibliográficos y bases de datos en Internet.
- Interpretar correctamente la información de bases de datos en referencia a la estructura y organización genómica.
- Calcular las frecuencias fenotípicas genotípicas y alélicas a partir de los datos poblacionales disponibles
- Formarse un juicio crítico en cuanto a la aplicación de las técnicas genéticas en la mejora animal y vegetal.
- Abordar la resolución de problemas con un juicio crítico incorporando la información científica disponible sobre el tema.
- Desarrollar habilidades en el trabajo de laboratorio, aplicando criterios de calidad y buena práctica.
- Desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita de los resultados científicos.

Competencias

Competencias generales

El graduado en Biotecnología debe:

- Ser capaz de buscar y utilizar selectivamente fuentes de información necesarias para alcanzar los objetivos formativos.
- Interpretar la información científico-técnica con un sentido crítico, y ser capaz de hacer presentaciones basadas en esta información.
- Ser capaz de realizar informes escritos y orales comprensibles sobre el trabajo realizado, con una justificación basada en los conocimientos teórico-prácticos conseguidos (Competencia estratégica de la UdL).
- Trabajar en equipo, con una visión multidisciplinar y con capacidad para hacer una distribución racional y eficaz de tareas entre los miembros del equipo.
- Poder comunicar y comunicarse en el ámbito internacional en su desarrollo profesional (Competencia estratégica de la UdL)
- Utilizar herramientas y técnicas de la información y comunicación para el análisis de datos y la elaboración de informes orales y escritos y otras actividades formativas y profesionales (Competencia estratégica de la UdL)
- Respetar los derechos fundamentales de igualdad entre hombres y mujeres, la promoción de los Derechos Humanos y los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos (Competencia estratégica de la UdL).
- Conocer y utilizar adecuadamente el vocabulario científico y técnico propio de los diferentes ámbitos de la Biotecnología.
- Trabajar en el laboratorio aplicando criterios de calidad y buena práctica.
- Conocer y saber utilizar el software y las bases de datos específicas en los diferentes ámbitos de la Biotecnología.
- Utilizar el método científico para analizar datos y diseñar estrategias experimentales con aplicaciones biotecnológicas.

- Ser capaz de formarse un juicio crítico sobre las implicaciones de la biotecnología a nivel ético, legal y ambiental.
- Ser capaz de desarrollar una actividad profesional de acuerdo con las normativas de seguridad y respeto al medio ambiente y con criterios éticos.
- Transmitir estrategias y aplicaciones tecnológicas en la empresa, basadas en los fundamentos generales de la economía de empresa.
- Adquirir criterios de elección de las técnicas analíticas más adecuadas para cada caso práctico concreto.

Competencias específicas (según documento Plan de Estudios)

- Conocer las singularidades del análisis genético y sus aplicaciones biotecnológicas
- Entender la función de los genes y su regulación en respuesta a cambios externos de la célula.

Contenidos fundamentales de la asignatura

Módulo I: Análisis genético del fenotipo (12 horas)

TEMA 1. Introducción a la Genética y la herencia- Objetivos y alcance de la Genética. Estructura de material hereditario, herencia y variación. Genotipo, Fenotipo y Ambiente. Nomenclatura básica en genética. Análisis genético del fenotipo. Base cromosómica de la herencia: Mitosis y meiosis. Cromosomas y ciclo celular. Comportamiento de los cromosomas durante la Mitosis y la Meiosis. Consecuencias genéticas de la Meiosis.

TEMA 2. Introducción al Análisis genético del fenotipo. Tipo de fenotipos. Interacción genotipo-ambiente. Caracteres monogénicos, poligénicos y multifactoriales. Concepto de heredabilidad. Determinación empírica de la heredabilidad de un carácter. Determinación de la base genética de un carácter. Análisis genético de los caracteres complejos. Estudios de gemelos: concordancia y correlación del carácter en individuos emparentados. Caracteres multifactoriales. Rasgos cuantitativos. Distribución fenotípica de un carácter cuantitativo. Análisis de la varianza. Modelo "umbral". Experimentos de selección dirigida. Respuesta a la selección.

TEMA 3. Análisis genético de los caracteres monogénicos. Modelos de herencia mendeliana. Modelos de segregación: monohibridismo / dihibridismo. Relaciones alélicas: dominancia y recesividad.

TEMA 4. Herencia de genes ligados a los cromosomas sexuales. Determinación genética del sexo. Factores ambientales y determinación del sexo. Modelos de determinación sexual: balance cromosómico y sexo homo-heterogamético. Compensación de dosis. Estructura comparada de los cromosomas sexuales. Inactivación del cromosoma X. Herencia influenciada por el sexo. Herencia limitada a un sexo.

TEMA 5. Patrones de herencia extracromosómico. Genoma de orgánulos citoplasmáticos y simbiosis. Organización del genoma de las mitocondrias. Organización del genoma de cloroplastos. Caracteres con efecto materno.

TEMA 6. Extensiones del análisis mendeliano. Análisis genético de genes ligados. Ligamiento y recombinación. Alteración de las proporciones fenotípicas en genes ligados. Frecuencia de recombinación y distancia genética. Interacciones genotípicas. Epistasia. Incompatibilidad alélica y letalidad. Penetración y expresividad. Pleiotropía. Factores epigenéticos: Huella genética.

Módulo II. Variabilidad genética (12 horas)

TEMA 1. Mecanismos de cambio genético - Mutación: origen y tipos. Mutación espontánea y mutación inducida. Mutaciones cromosómicas. Cariotipo. Cambios numéricos y estructurales de los cromosomas. Aneuploides en humanos. Ploidía en Plantas. Mutaciones génicas. Tipos de mutaciones génicas. Recombinación no homóloga. Efectos fenotípicos de las mutaciones.

TEMA 2. Estudio y caracterización de la variabilidad genética - Concepto de polimorfismo genético. Estudio del polimorfismo a nivel del ADN. Tipo de variaciones polimórficas del ADN: SNPs, inserciones / deleciones y repeticiones de número variable. Métodos y técnicas de genotipación. Aplicaciones de los polimorfismos genéticos.

TEMA 3. Cartografía de genomas - Mapas físicos. Posicionamiento de secuencias mediante sondas. Hibridación somática. Otras técnicas de mapeo físico. Mapas genéticos. Frecuencia de recombinación y mapas de ligamiento. Utilización de los polimorfismos genéticos en la elaboración de mapas. Mapas genéticos en la especie humana. Método Lod score.

TEMA 4. Genómica estructural. Proyectos "Genoma". Desarrollo del proyecto "Genoma Humano". Estrategias en la identificación de genes: clonación posicional, análisis de secuencias "in silico" y comparación de genomas. Aproximación genómica en la caracterización de la variabilidad genética. Identificación de genes implicados en caracteres complejas. Estudios de asociación genética: modelo caso-control. Estudios de ligamiento: mapeo de rasgos cuantitativos. Desequilibrio de ligamiento - Concepto y definición. Aplicaciones del desequilibrio de ligamiento en la identificación y cartografía de genes candidatos.

Módulo III. Evolución (6 horas)

TEMA 1. Genética de poblaciones - Concepto de población mendeliana. Frecuencias fenotípicas, genotípicas y alélicas. Equilibrio Hardy-Weinberg. Distorsiones del equilibrio Hardy-Weinberg. Consanguinidad y heterosis. Cambio de las frecuencias alélicas. Equilibrio mutacional, Migración, Selección: eficacia biológica. Cambios estocásticos: Deriva genética. Tamaño de la población: efecto fundador y cuellos de botella. (4 horas).

TEMA 2. Teorías evolutivas. Evolución darwiniana. Mecanismos de especiación. Gradualismo vs. Puntualismo. Mantenimiento de la variabilidad genética. Hipótesis neutralista del mantenimiento de la variabilidad genética. Biodiversidad y conservación de los recursos genéticos.

Módulo IV. Introducción al estudio de la Biodiversidad (8 horas)

TEMA 1. Características y clasificación general, arquitectura y embriología de los metazoos. Ontogenia y filogenia.

TEMA 2. Diablásticos, triblásticos no celomados. Características y clasificación general de: Esponjas, Radiados, Plelmintos, Nemertinos, rotíferos y Nematodos.

TEMA 3. celomados no abrochados. Características y clasificación general Moluscos, Anélidos y Artrópodos: Insectos (con especial énfasis), Crustáceos, Miriápodos y Arácnidos.

TEMA 4. Cordados: Características y clasificación evolutiva. Vertebrados No amniotes: Agnatos, y gnatostoms no tetrápodos (Condrictios y osteictios) y anfibios. Vertebrados amniotes: Reptiles, Aves y Mamíferos.

Sesiones de problemas

Meiosis y ciclos biológicos. Proporciones mendelianas y patrones de herencia

Aplicaciones de los polimorfismos genéticos: identificación genética y estudio de la paternidad. Estudio del ligamiento en eucariotas. Estudio del ligamiento en familias humanas.

Cálculo de las frecuencias fenotípicas, genotípicas y alélicas. Comprobación del Equilibrio Hardy-Weinberg. Aproximación de las frecuencias genotípicas asumiendo Hardy-Weinberg. Estimación del desequilibrio de ligamiento. Estudios de asociación. Mapeo de rasgos cuantitativos.

Sesiones Aula de informática

INFORMÁTICA 1 y 2 - Simulaciones de cruces de *Drosophila*

INFORMÁTICA 3 - Consulta y gestión de bases de datos de interés en Genética y Biodiversidad

Sesiones Laboratorio de prácticas

PRÁCTICA INTEGRADA 1 - Practica biodiversidad

PRÁCTICA INTEGRADA 2 - Preparación y observación de cromosomas.

Ejes metodològics de la assignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial alumne		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	39	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	52	2	91
Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Resolució de problemes i casos	4	Aprendre a resoldre problemes i casos	8	1	12
Seminari	Classe participativa (Grup mitjà)	Realització d'activitats de discussió o aplicació		Resoldre problemes. Discutir			
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	10	Estudiar i Realitzar memòria	5	0.5	15
Aula d'informàtica	Pràctica d'aula d'informàtica (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	6	Estudiar i Realitzar memòria	6	0.5	12
Pràctiques de camp	Pràctica de camp (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...					
Visites	Visita a explotacions o indústries	Realització de la visita		Estudiar i Realitzar memòria			
Activitats dirigides	Treball de l'alumne (individual o grup)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)	1	Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.	15		12
Altres							
Totals			60		86	4	150

Sistema de evaluaci3n

Exàmens (probes escrites)	Pràctiques (Lliurement memòries)	Anàlisi de casos i problemes (Lliurement memòries)	Altres activitats
70%	15%	15%	

Tipus d'activitat	Activitat d'Avaluaci3n		Pes qualificaci3n
	Procediment	Número	
Lliç3 magistral	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura.	2	
Problemes i casos	Proves escrites sobre exercicis i problemes relatius als conceptes adquirits en les classes teoria i problemes del programa de l'assignatura.	2	
Laboratori	Lliurament de memòries, proves escrites o orals.	1	
Seminari	Proves escrites o orals		
Aula informàtica	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals.	3	
Pràctiques de camp			
Visites			
Activitats dirigides			
Total			

Observaciones

Para evaluar los conocimientos adquiridos los alumnos deber3n superar dos pruebas escritas que se realizar3n seg3n calendario en las que se incluir3n cuestiones relativas a los temas de las clases de teor3a, problemas y pr3cticas de inform3tica. Se valorar3 el trabajo y ejercicios, que los alumnos deber3n entregar al profesor a lo largo del curso, la asistencia y el grado de participaci3n en cada una de las sesiones y actividades programadas.

Bibliograf3a y recursos de informaci3n

Bibliograf3a b3sica

- Griffiths, J. H. Miller, R. C. Lewontin, D. Suzuki, *Gen3tica* (McGraw-Hill / Interamericana de Espa3a, S.A., ed. 7a, 2002).

- W. S. Klug, M. R. Cummings, *Genética* (Pearson Educación, S.A., ed. 1a, 1998).
- Anthony J. F. Griffiths, Jeffrey H. Miller, David T. Suzuki, Richard C. Lewontin, William M. Gelbart, *An Introduction to Genetic Analysis* (W.H. Freeman & Company, ed. 8th, 2004).
- M. R. C. William S. Klug, *Essentials of Genetics* (Prentice Hall, ed. 5th, 2004).
- D. P. S. E.J. Gardner, M.J. Simmons, *Principles of Genetics* (John Wiley and Sons Ltd, ed. 8th, 1991).
- R. H. Tamarin, *Principles of Genetics* (William C Brown Pub, ed. 6th, 1999).
- Cleveland Hickman. *Principios Integrales de Zoología* (McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U, 2002)

Bibliografía complementaria

- E. J. Eisen, *The Mouse in Animal Genetics And Breeding Research* (World Scientific Publishing Company, 2005).
- J. H. Gillespie, *Population Genetics: A Concise Guide* (Johns Hopkins University Press, ed. 2nd, 2004)
- M. S. Kang, *Quantitative Genetics, Genomics, and Plant Breeding*. M. S. Kang, Ed., Symposium on Quantitative Genetics and Plant Breeding in the 21st cent (CABI Publishing, 2002).