



Guía docente				
Datos Identificativos				2016/17
Asignatura (*)	Genética de poblaciones y evolución	Código	610G02021	
Titulación	Grao en Bioloxía			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Tercero	Obligatoria	6
Idioma	CastellanoGallegoInglés			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Bioloxía Celular e Molecular			
Coordinador/a	Naveira Fachal, Horacio	Correo electrónico	horacio.naveira.fachal@udc.es	
Profesorado	Naveira Fachal, Horacio Vila Taboada, Marta	Correo electrónico	horacio.naveira.fachal@udc.es marta.vila.taboada@udc.es	
Web				
Descripción general	Variación genética y fenotípica. Sistemas reproductivos y de apareamiento. Fuentes de variación. Selección darwiniana. Deriva genética aleatoria. Evolución molecular. Evolución de caracteres cuantitativos. Especiación.			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A7	Reconstruir las relaciones filogenéticas entre unidades operacionales y poner a prueba hipótesis evolutivas.
A12	Manipular material genético, realizar análisis genéticos y llevar a cabo asesoramiento genético.
A18	Llevar a cabo estudios de producción y mejora animal y vegetal.
A21	Diseñar modelos de procesos biológicos.
A24	Gestionar, conservar y restaurar poblaciones y ecosistemas.
A27	Dirigir, redactar y ejecutar proyectos en Biología.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B4	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Trabajar en colaboración.
B6	Organizar y planificar el trabajo.
B7	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje		Competencias / Resultados del título	
Capacidad de interpretar y analizar los problemas biológicos, así como la propia naturaleza humana, desde una perspectiva evolutiva	A7	B1	
	A12	B2	
	A18	B3	
	A21	B4	
		B5	
		B6	
		B7	



Elección de las técnicas y métodos más adecuados para abordar el estudio de un determinado problema evolutivo	A7 A12 A18 A24	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7
Empleo de la información genética para gestionar, conservar y restaurar poblaciones	A7 A12 A18 A21 A24 A27	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7

Contenidos	
Tema	Subtema
TEMA 1.- DIVERSIDAD DE LA VARIACIÓN GENÉTICA.	Conceptos y términos de uso común en genética evolutiva. Conceptos estadísticos básicos. Estimaciones del grado de variación genética. Distintos tipos de observaciones de la variación genética.
TEMA 2.- GENÉTICA CUANTITATIVA.	Clases de caracteres fenotípicos. Caracteres continuos. Valor reproductivo y valor genotípico de un genotipo. Valor ambiental. Sensibilidad ambiental de un genotipo. Descomposición de la varianza fenotípica. Estimación del nº mínimo de loci (QTL?s) que afectan a un carácter. Cartografía de QTL?s. Heredabilidad.
TEMA 3.- EFECTOS DE LOS SISTEMAS REPRODUCTIVOS Y TIPOS DE APAREAMIENTO SOBRE LA VARIACIÓN GENÉTICA.	Mantenimiento de la variación genética en poblaciones con reproducción sexual y apareamiento aleatorio: ley de Hardy-Weinberg (H-W); desviaciones de las expectativas H-W. Efectos de la reproducción asexual y los apareamientos no aleatorios sobre la variación genética: partenogénesis; consanguinidad; sistemas regulares de apareamientos consanguíneos y clasificados.
TEMA 4.- PROCESO DISPERSIVO DE LAS FRECUENCIAS GÉNICAS EN POBLACIONES PEQUEÑAS.	Muestreo de gametos y varianza de las frecuencias génicas. Modelo Wright-Fisher. Varianza de la frecuencia génica entre aislados poblacionales. Consanguinidad dentro de aislados. Efectos sobre el grado de heterocigosis del genoma de un individuo. Concepto de tamaño efectivo de población. Estimación del tamaño efectivo de una población. Efecto fundador y cuellos de botella.
TEMA 5: MUTACIÓN Y MIGRACIÓN.	Clases de mutaciones: sustituciones nucleotídicas; inserciones y deficiencias; duplicaciones; reordenaciones cromosómicas. Tasas de mutación. Cambio en las frecuencias alélicas producido por mutación. Destino de un mutante único. Modelos de mutación en genética molecular de poblaciones. Migración y flujo génico. Cambio en las frecuencias alélicas producido por migración; modelo continente-isla; modelo archipiélago. Mutación y migración en poblaciones finitas.
TEMA 6: MODELOS BÁSICOS DEL EFECTO DE LA SELECCIÓN SOBRE LAS FRECUENCIAS GÉNICAS.	Selección natural. Concepto de "fitness". Clases de selección. Modelo haploide. Modelo diploide. Efectos de la selección sobre el tamaño de población; selección dura vs selección blanda. Polimorfismos mantenidos mediante coeficientes de selección constantes. Depresión endogámica y vigor híbrido.
TEMA 7: DESEQUILIBRIO GAMÉTICO Y RECOMBINACIÓN.	Grupos de ligamiento. Cuantificación del desequilibrio. Acción aleatorizante de la recombinación. Factores que afectan al desequilibrio. Beneficio evolutivo de la recombinación. Interacciones entre genes no alélicos en la determinación de la fitness. Coadaptación genética. Transmisión horizontal.



TEMA 8: INTERACCIONES DE LA SELECCIÓN NATURAL CON OTRAS FUERZAS EVOLUTIVAS.	Equilibrio mutación-selección; carga genética; principio Haldane-Muller. Interacción de la selección con la recombinación; trinquete de Muller. Interacción de la selección con el sistema de apareamiento. Equilibrio migración-selección. Interacción de la selección con la deriva genética. Interacción de selección, deriva aleatoria y mutación. Interacción de selección, deriva y migración.
TEMA 9: ESTIMACIÓN DE LA FITNESS BIOLÓGICA.	Componentes de la fitness. Comparaciones entre generaciones. Comparando el antes y el después de la acción del agente selectivo. Comparaciones entre fases dentro del ciclo vital. Estimaciones espúreas de la fitness.
TEMA 10: COEFICIENTES DE SELECCIÓN VARIABLES.	Mosaicos ambientales. Variación espacial. Variación temporal. Selección, flujo génico y clinas. Selección dependiente de las frecuencias. Pleiotropismo antagónico. Conflictos genéticos. Selección sexual. Selección de grupo.
TEMA 11.- LAS TEORÍAS NEUTRAL Y CASI NEUTRAL DE LA EVOLUCIÓN MOLECULAR.	Controversias históricas sobre los niveles de heterocigosis del genoma. Deriva genética y selección natural. Alelos selectivamente equivalentes. Tasas de evolución. Evolución molecular vs. evolución de la forma y función. Diversas predicciones de la hipótesis neutralista. Consecuencias de la "casi neutralidad".
TEMA 12.- DETECCIÓN DE LA SELECCIÓN NATURAL Y PUESTA A PRUEBA DE LA HIPÓTESIS NEUTRALISTA.	Diversos modelos de evolución de las secuencias de DNA. Límites a la divergencia nucleotídica. Estimación del número de sustituciones nucleotídicas. Tasas de sustitución nucleotídica. Monstruos esperanzados. Evolución modular. Pseudogenes. Efectos de la selección directa sobre el polimorfismo y la divergencia nucleotídica. La importancia de la recombinación: barrido selectivo y selección de fondo. Pruebas estadísticas.
TEMA 13.- FILOGENIAS MOLECULARES.	Cladogramas y filogramas. Teoría de la coalescencia. Relaciones monofiléticas, parafiléticas y polifiléticas. Árboles de genes y árboles de especies. Métodos de filogenética molecular. El árbol evolutivo de la especie humana.
TEMA 14.- ORIGEN DE LAS ESPECIES.	¿Por qué existen especies distintas? Modos geográficos de especiación. El equilibrio puntuado de los estratos geológicos. Especiación y estructura de las topografías de fitness. Evolución de las incompatibilidades genéticas de los híbridos. Interacción entre selección disruptiva y apareamiento aleatorio. Reglas generales de la especiación y de la diversificación evolutiva.
TEMA 15.- MACROEVOLUCIÓN	Historia de la biodiversidad. Tasas de formación y extinción de especies. Biogeografía. El concepto de especie en paleontología. Reconstrucción del pasado remoto usando la filogenia. Radiaciones adaptativas. El origen de los planes corporales de los animales: la biota de Ediacara. Extinciones masivas. Extinciones provocadas por la actividad humana (la "Sexta extinción masiva").

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Actividades iniciales	B1 B4 B5 B6	1	0	1
Sesión magistral	A7 A12 A18 A24 B1 B3 B4 B6	15	45	60
Solución de problemas	B2	6	6	12
Prácticas a través de TIC	A7 A21 B2 B4	15	15	30
Discusión dirigida	B1 B2 B3 B7	1	0	1
Aprendizaje colaborativo	A27 B1 B3 B5 B7	7	35	42
Prueba objetiva	A7 A12 A18 A21 A24 B1 B2	3	0	3
Atención personalizada		1	0	1

(*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos



Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Actividades iniciais	(profesor) Presenta a guía docente de la materia, aclara dúbidas, organiza a los alumnos para las actividades (alumno) Toma notas, plantea dúbidas y cuestiónes.
Sesión magistral	(profesor) Explica los fundamentos teóricos (alumno) Observa, asimila y toma notas. Plantea dúbidas y cuestiónes. Memoriza. Lee los textos recomendados.
Solución de problemas	(profesor) Plantea problemas y orienta para su resolución. (alumno) Trabaja individualmente o en grupo, busca información y resuelve las cuestiónes planteadas
Prácticas a través de TIC	(profesor) Presenta los objetivos, prepara el material y el equipo, expone los métodos, proporciona un guión, asiste a los alumnos. (alumno) Experimenta, analiza y elabora una memoria
Discusión dirixida	Tutoría en grupo muy reducido en la que se discutirán la resolución de exercicios y temas de divulgación científica relacionados con la materia.
Aprendizaje colaborativo	(profesor) Asigna traballos. Instrúe sobre ferramentas. Orienta e resolve dúbidas. (alumno) Traballa cos seus compañeiros na realización das tarefas asignadas polo profesor.
Prueba objetiva	(profesor) Plantea preguntas y valora las respuestas de los alumnos (alumno) Consulta sus materiales de apoio y responde a las preguntas

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Discusión dirixida Aprendizaje colaborativo Sesión magistral Solución de problemas Prácticas a través de TIC	Cada estudante habrá de asistir obrigatoriamente a 1 hora de tutoría, con objeto de diagnosticar posibles disfunciones del programa formativo y de diseñar las acciónes correctoras que se estimen máis apropiadas.

Evaluación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Calificación
Discusión dirixida	B1 B2 B3 B7	En la última sesión de seminario, el alumnado podrá realizar una prueba mixta (test + problemas) sobre los contenidos tratados en los tres seminarios anteriores.	10
Prácticas a través de TIC	A7 A21 B2 B4	Realización de varios exercicios de genética evolutiva con un ordenador personal, empleando los programas informáticos utilizados en las prácticas. Es imprescindible obtener al menos 15 puntos en esta prueba para aprobar la asignatura.	25
Prueba objetiva	A7 A12 A18 A21 A24 B1 B2	Conjunto de preguntas de distinto tipo (alternativa múltiple, respuesta breve, completar, asociación, etc) relacionadas con cualquiera de los contenidos del temario. Corresponde al examen final de la asignatura. Es imprescindible obtener al menos 35 puntos en esta prueba para aprobar la asignatura. La prueba se desarrolla en dos fases. La primera de ellas no es presencial, y consiste en una serie de cuestionarios en la plataforma Moodle, a los que se debe dar respuesta en fechas y horas prefijadas a lo largo del curso. La contribución de esta fase a la prueba es de un máximo de 25 puntos. La segunda fase es un examen presencial con preguntas test de alternativa múltiple, al que puede llevarse todo el material de apoio que se desee, incluidos ordenadores personales, pero en la que no se permitirá el acceso a INTERNET. La contribución acumulada de esta segunda fase junto con la de la primeira a la nota final en la materia es de un máximo de 65 puntos.	65



Observaciones evaluación

Se considerarán PRESENTADOS en las actas de la asignatura todos los alumnos que se hayan presentado al examen de prácticas o a la segunda fase de la prueba objetiva.

La nota final en actas de los alumnos que no alcanzaran en las prácticas o en la prueba objetiva la nota mínima para aprobar la asignatura, pero cuya puntuación acumulativa fuese superior a 50, será un 4,9 (SUSPENSO).

En la segunda oportunidad se empleará la misma metodología de evaluación que en la primera.

Fuentes de información

Básica	<ul style="list-style-type: none"> - Fontdevila, A., y Moya, A. (2003). Evolución: Origen, Adaptación y Divergencia de las Especies. Síntesis - Fontdevila, A., y Moya, A. (2007). Introducción a la Genética de Poblaciones. . Síntesis - Herron, J. D., and Freeman, S. (2014). Evolutionary Analysis. . Pearson - Futuyma, D. (2006). Evolutionary Biology. Sinauer - Hamilton, M. (2009). Population Genetics. Wiley-Blackwell - Hartl, D.L. and Clarck, A.G. (2007). Principles of Population Genetics. Sinauer Associates - Hedrick, P.W. (2010). Genetics of Populations.. Jones & Bartlett - Zimmer, C. and Emlen, D. (2012). Evolution: Making sense of life. Roberts and Company Publishers - Lemey, P., Salemi, M., and Vandamme, A-M (2009). The Phylogenetic Handbook. Cambridge University Press
Complementaria	<ul style="list-style-type: none"> - Avise, J. C. (2006). Evolutionary Pathways in Nature. A Phylogenetic Approach. . Cambridge Univ. Press. - Barton, N. (2007). Evolution. Cold Spring Harbor Lab. Press. - Bromham, L. (2008). Reading the Story in DNA: A Beginners Guide to Molecular Evolution. . Oxford Univ. Press. - Coyne, J. A. (2009). Why Evolution is True. Viking - Dawkins, R. (1996). The blind watchmaker.. W. W. Norton & Co. - Ridley, M. (2004). Evolution. Blackwell - Sampedro, J. (2007). Deconstruyendo a Darwin: Los Enigmas de la Evolución a la Luz de la Nueva Genética.. Síntesis

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Estadística/610G02005
Genética/610G02019
Genética molecular/610G02020

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios

Los contenidos del temario y el material de apoyo para el estudio se encuentran en la plataforma Moodle de la UDC, por lo que es imprescindible conectarse a ella, y prestar atención a las noticias que tanto los profesores como servidores automáticos divulgarán a lo largo del curso. Conviene llevar la materia al día, asistiendo a las clases, respondiendo a los cuestionarios y resolviendo los ejercicios complementarios de los distintos temas. Resulta de mucha ayuda entender el inglés escrito, pues la mayor parte de la bibliografía está en esa lengua, y conocer el manejo de hojas EXCEL al nivel de usuario.

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías