



Teaching Guide

Identifying Data					2016/17
Subject (*)	Xenética e evolución molecular		Code	614522005	
Study programme	Mestrado Universitario en Bioinformática para Ciencias da Saúde				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Official Master's Degree	Yearly	First	Optativa	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Biología Celular e Molecular				
Coordinador	Martinez Lage, Andres	E-mail	andres.martinez@udc.es		
Lecturers	Gonzalez Tizon, Ana Maria Martinez Lage, Andres Naveira Fachal, Horacio	E-mail	ana.gonzalez.tizon@udc.es andres.martinez@udc.es horacio.naveira.fachal@udc.es		
Web					
General description	Comprender a base da información do material hereditario, a súa transmisión, análise e evolución				

Study programme competences

Code	Study programme competences
A8	CE8 - Understanding the basis of the information of the hereditary material, its transmission, analysis and evolution
A9	CE9 ? To understand the benefits and the problems associated with the sequencing and the use of biological sequences, as well as knowing the structures and techniques for their processing
B1	CB6 - Own and understand knowledge that can provide a base or opportunity to be original in the development and/or application of ideas, often in a context of research
B2	CB7 - Students should know how to apply the acquired knowledge and ability to problem solving in new environments or little known within broad (or multidisciplinary) contexts related to their field of study
B5	CB10 - Students should possess learning skills that allow them to continue studying in a way that will largely be self-directed or autonomous.
B6	CG1 - Search for and select the useful information needed to solve complex problems, driving fluently bibliographical sources for the field
B7	CG2 - Maintain and extend well-founded theoretical approaches to enable the introduction and exploitation of new and advanced technologies
B8	CG3 - Be able to work in a team, especially of interdisciplinary nature
C1	CT1 - Express oneself correctly, both orally writing, in the official languages of the autonomous community
C2	CT2 - Dominate the expression and understanding of oral and written form of a foreign language
C3	CT3 - Use the basic tools of the information technology and communications (ICT) necessary for the exercise of their profession and lifelong learning
C7	CT7 ? To maintain and establish strategies for scientific updating as a criterion for professional improvement.
C8	CT8 - Rating the importance that has the research, innovation and technological development in the socio-economic and cultural progress of society

Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences		
Análise xenética mendeliana estudando o xene como unidade da herdanza	AJ8	BJ1 BJ2 BJ5 BJ6 BJ7 BJ8	CJ1 CJ2 CJ3 CJ7 CJ8



Estudar a base cromosómica da herdanza, a determinación do sexo, herdanza extranuclear e o ligamento e recombinación xénica.	AJ8 AJ9	BJ1 BJ2 BJ5 BJ6 BJ7 BJ8	CJ1 CJ2 CJ3 CJ7 CJ8
Estudar os cambios no material xenético	AJ8 AJ9	BJ1 BJ2 BJ5 BJ6 BJ7 BJ8	CJ1 CJ2 CJ3 CJ7 CJ8
Estudo da xenética das poboacións.	AJ8 AJ9	BJ1 BJ2 BJ5 BJ6 BJ7 BJ8	CJ1 CJ2 CJ3 CJ7 CJ8

Contents	
Topic	Sub-topic
Tema 1. ANALISE XENÉTICA MENDELIANA.	Os experimentos de Mendel: cruzamentos de monohíbridos e dihíbridos. Concepto de xenotipo e fenotipo. Terminoloxía e simboloxía. Análise de pedigrís.
Tema 2. BASE CROMOSÓMICA DA HERDANZA E DETERMINACIÓN DO SEXO.	Significado xenético da mitosis e a meiosis. Teoría cromosómica da herdanza. Determinación do sexo. Herdanza ligada ao sexo.
Tema 3. EXTENSIONES DA ANALISE XENÉTICA MENDELIANA.	Modificacións da dominancia. Alelismo múltiple. Letalidade. Penetrancia e expresividade. Pleiotropía. Epistase e interacción xénica.
Tema 4. HERDANZA EXTRANUCLEAR.	Efecto materno. Herdanza materna. Heteroplasmia.
Tema 5. LIGAMENTO E RECOMBINACIÓN EN EUCARIOTAS.	Ligamento e recombinación dos xenes nos cromosomas. Mapas de ligamento. Interferencia e coeficiente de coincidencia. Función de mapa: relación entre a distancia de mapa real e a frecuencia de recombinación.
Tema 6. LIGAMENTO E RECOMBINACIÓN EN BACTERIAS E VIRUS.	Transformación bacteriana. Conxugación: plásmidos e episomas sexuais. Transducción xeralizada e especializada.
Tema 7. ORGANIZACIÓN DO MATERIAL XENÉTICO NOS CROMOSOMAS.	Compoñentes do cromosoma eucariota. Paradoxa do valor C. Centrómeros e telómeros. O cariotipo. Secuencias únicas e secuencias repetidas. Familias xénicas. Mapas físicos e xenéticos.
Tema 8. A MUTACIÓN.	Mutación aleatoria e adaptativa. Tipos de mutacions. Mutación espontánea e inducida.
Tema 9. A MUTACIÓN CROMOSÓMICA (I): CAMBIOS NA ESTRUCTURA DOS CROMOSOMAS.	Delecións. Duplicacións. Inversións. Translocacións. Fusións e disociacións robertsonianas.
Tema 10. A MUTACIÓN CROMOSÓMICA (II): CAMBIOS NO NÚMERO DOS CROMOSOMAS.	Euploidías e aneuploidías. Monoploidías. Poliploidías: autopoliploidía e aloploidía. Aneuploidías: non disxunción meiótica, monosomías, trisomías.
Tema 11. MECANISMO MOLECULAR DA RECOMBINACIÓN	Papel da recombinación xenética. Conversión xénica. Recombinación dos xenes de inmunoglobulinas.
Tema 12. ELEMENTOS XENÉTICOS TRANSPORTABLES	Elementos xenéticos transportables. Significado evolutivo.



Tema 13. POBOACIÓNS E ESPECIES	Concepto de poboación mendeliana. Poboación ideal. Consecuencias do apareamiento aleatorio sobre as frecuencias xénicas e xenotípicas: equilibrio Hardy Weinberg Castle. Consecuencias do apareamiento non aleatorio: efecto Wahlund; consanguinidade; apareamiento clasificado. Fluxo xénico: modelo continente illa. Concepto biolóxico de especie. Evolución dos xenes e as especies: teoría da coalescencia; relacións de polifilia, parafilia e monofilia recíproca entre as especies. Concepto filoxenético de especie.
Tema 14. MEDIDAS DA VARIACIÓN XENÉTICA	Polimorfismo xenético: heterocigosidade; diversidade nucleotídica; número de alelos; número de lugares nucleotídicos segregantes; alelos privados; SNPs. Estrutura xenética das poboacións: coeficientes F de Wright; illamento por distancia. Tamaño efectivo das poboacións. Deriva xenética aleatoria. Parámetros poblacionais de mutación e de recombinación. Efecto das fluctuacións do tamaño poblacional sobre a variación xenética: análise da variación alélica; análise da distribución de "mismatches". Recombinación: grupos de ligamento; efecto aleatorizante da recombinación; desequilibrio gamético; haplotipos. Efectos da selección sobre a variación xenética: "autostop" xenético; selección de fondo; varridos selectivos; efectos Hill Robertson.
Tema 15. EVOLUCIÓN MOLECULAR	Niveis de evolución molecular: xenomas de ADN; xenomas de ARN; xenomas de mitocondrias e cloroplastos; proteínas e dominios proteicos; máquinas moleculares. ADN codificante e non codificante: o proxecto ENCODE; sesgos no uso de codones; sesgos na composición nucleotídica; firmas xénicas. Modelos de evolución nucleotídica do ADN: frecuencias nucleotídicas; taxas de transición e transversión; heteroxeneidade das taxas de substitución por posición; posicións invariantes; reloxos moleculares. Insercións e deficiencias nucleotídicas: micro e mini satélites; palíndromes; elementos transponibles; duplicacións segmentales. Reordenacións cromosómicas: relacións de sintenia entre xenomas de distintas especies.
Tema 16. XENES ORTÓLOGOS E PARÁLOGOS	Orixe de novos xenes: duplicación génica; retroposición; barallado de exones (exon shuffling). Isoformas. Familias e superfamilias multigénicas: de secuencia simple (satélites); multiplicacións (rDNA, tDNA, histonas); informativas (hemoglobinas, anticorpos); "flowers" no xenoma humano. Evolución concertada: patróns; entrecruzamiento desigual; conversión xénica. Evolución por procesos de morte e nacemento. Evolución modular.
Tema 17. RECONSTRUCCIÓN FILOXENÉTICA	Cladogramas e filogramas. Alineamento de secuencias. Filtrado de alineamentos con Gblocks. Árbores e redes de xenes. Árbores baseadas en distancias. Árbores de máxima parsimonia. Árbores de máxima verosimilitud. Árbores bayesianos. Redes MP e MJ. Concepto e uso de "outgroups" nas reconstrucións filoxenéticas. Reconstrución de secuencias ancestrales. Datación dos nodos. Apoio estatístico dos nodos internos dunha filoxenia: politomías. Filoxenias en estrela. Incongruencias entre os arbores de xenes e as árbores de especies. A árbore evolutiva da especie humana.

Planning

Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
ICT practicals	A8 A9 B1 B5 B6 B7 B8 C2 C3 C7 C8	21	31.5	52.5
Student portfolio	A8 A9 B2 B5 B6 B8 C1 C2 C3 C7 C8	0	16.5	16.5



Objective test	A9 A8 B1 B2 B5 B6 B7 B8 C1 C2 C3 C7 C8	4	0	4
Guest lecture / keynote speech	A8 A9 B1 B5 B6 C1 C2 C7 C8	21	52.5	73.5
Personalized attention		3.5	0	3.5

(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
ICT practicals	As clases prácticas comprenderán unha base explicativa por parte do profesor sobre a base conceptual e obxectivos a acadar e o desenvolvemento de tarefas por parte do alumno.
Student portfolio	Os traballos tutelados consistirán na resolución de boletíns de problemas e cuestións, así coma na elaboración de traballos relacionados con algún aspecto da materia.
Objective test	A proba mixta consistirá en preguntas curtas, de tipo test e/ou resolución de problemas. Si así se considerase polo profesorado, se podería facilitar a consulta dos seus materiais de apoio por parte do alumnado para responde ás preguntas.
Guest lecture / keynote speech	Nas clases maxistras o profesor explicará os contidos fundamentais de cada tema do programa e sinalará as actividades asociadas a este. Estas incluírán a consulta de bibliografía, a resolución de boletíns de cuestións e problemas, ou a elaboración dun traballo que o alumno deberá elaborar en grupo ou individualmente.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech ICT practicals Student portfolio	Realizaranse titorías de forma individualizada ou en grupo. As titorías centraranse na resolución de dúbidas, así como en proporcionar orientación sobre a realización de actividades programadas.

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
ICT practicals	A8 A9 B1 B5 B6 B7 B8 C2 C3 C7 C8	Realización de varios exercicios de xenética cun ordenador persoal, empregando os programas informáticos utilizados nas prácticas. É imprescindible obter polo menos 12 puntos nesta proba para aprobar a materia.	20
Student portfolio	A8 A9 B2 B5 B6 B8 C1 C2 C3 C7 C8	Valorarase o grao de comprensión do tema tratado, a capacidade de análise e síntese, a bibliografía consultada e a claridade da exposición ou redacción. No caso de boletíns de cuestións e problemas valorarase a capacidade de razoamento e de achegar solucións. Non será indispensable aprobar os traballos tutelados para aprobar o conxunto da materia.	20
Objective test	A9 A8 B1 B2 B5 B6 B7 B8 C1 C2 C3 C7 C8	Na proba mixta valorarase o dominio e comprensión de conceptos teóricos, claridade expositiva, capacidade de relacionar e integrar a información xenética tratada nas clases de teoría e seminarios, e capacidade de resolver cuestións e problemas. A parte práctica valorarase cun 20% mentras que a teórica representará un 40%.	60

Assessment comments
Para aprobar a materia cómpre acadar unha puntuación de 35/100 no conxunto da proba obxetiva. Si a suma dos diferentes items é superior a 50% pero non alcanzou o 35/100 sinalado anteriormetne na cualificación final figurará un 4.5 Considerarase NON PRESENTADO cando o alumno non realice NINGUNHA das actividades avaliadas.

Sources of information



Basic	Fontdevila, A., y Moya, A. (2003). Evolución: Origen, Adaptación y Divergencia de las Especies. SíntesisFontdevila, A., y Moya, A. (2007). Introducción a la Genética de Poblaciones. . SíntesisFreeman, S., and Herron, J. D. (2007). Evolutionary Analysis. . Prentice HallFutuyma, D. (2006). Evolutionary Biology. SinauerHamilton, M. (2009). Population Genetics. Wiley-BlackwellHartl, D.L. and Clarck, A.G. (2007). Principles of Population Genetics. Sinauer AssociatesHedrick, P.W. (2010). Genetics of Populations.. Jones & BartlettLemey, P., Salemi, M., and Vandamme, A-M (2009). The Phylogenetic Handbook. Cambridge University PressRussell PJ (2010) iGenetics. A Molecular Approach. 3rd edition. Pearson International EditionZimmer, C. and Emlen, D. (2012). Evolution: Making sense of life. Roberts and Company Publishers
Complementary	

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Other comments

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.