



Guía Docente				
Datos Identificativos			2022/23	
Asignatura (*)	Cromosomas: Estructura. Función e Evolución	Código	610441016	
Titulación	Máster Universitario en Bioloxía Molecular, Celular e Xenética			
Descriptoros				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuadrimestre	Primeiro	Optativa	3
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Bioloxía			
Coordinación	Valdiglesias García, Vanessa	Correo electrónico	vanessa.valdiglesias@udc.es	
Profesorado	Naveira Fachal, Horacio	Correo electrónico	horacio.naveira.fachal@udc.es	
	Valdiglesias García, Vanessa		vanessa.valdiglesias@udc.es	
Web	campusvirtual.udc.gal/course/view.php?id=13920			
Descrición xeral	A presente materia constitúe unha aproximación avanzada ao estudo do cromosoma eucariota coma un sistema estrutural e dinámico responsable do empacquetamento, transmisión, mantemento e regulación da función do ADN en diferentes contextos celulares. Os contidos pretenden completar os coñecementos previos adquiridos polos alumnos en materias relacionadas coa Xenética e a Bioloxía Molecular.			

Competencias do título	
Código	Competencias do título
A1	Capacidade de traballar de xeito seguro nos laboratorios coñecendo os manuais de operacións e as accións ante incidentes de risco
A2	Capacidade de utilizar técnicas e instrumentos habituais na investigación biolóxica celular e molecular: que sexan capaces de manexar as técnicas e protocolos así como comprender as potenciais das mesmas, os seus usos e aplicacións
A3	Capacidade de utilizar ferramentas Bioinformáticas a nivel de usuario
A6	Capacidade de comprender o funcionamento celular a través da súa organización estrutural, sinalización bioquímica, expresión génica e variabilidade xenética
A11	Capacidade de comprender a estrutura, función e evolución dos xenomas e aplicar as ferramentas necesarias para o seu estudio
A12	Capacidade para comprender, detectar e analizar a variación xenética, coñecer os procesos de xenotoxicidade e as metodoloxías para a súa avaliación, así como realizar estudos de diagnóstico e risco xenético
B1	Capacidade de análise e síntese de problemas biolóxicos en relación coa Bioloxía Molecular, Celular e Xenética
B2	Capacidade de toma de decisións para a resolución de problemas: que sexan capaces de aplicar os coñecementos teóricos e prácticos adquiridos na formulación de problemas biolóxicos e a busca de solucións
B3	Capacidade de xestión da información: reunir e interpretar datos, información e resultados relevantes, obter conclusións e emitir informes razoados sobre cuestións científicas e biotecnolóxicas
B4	Capacidade de organización e planificación do traballo: que sexan capaces de xestionar a utilización do tempo así como os recursos dispoñibles e organizar o traballo no laboratorio
B5	Capacidade para redactar, representar, analizar, interpretar e presentar documentación técnica e datos relevantes no campo da rama de coñecemento do máster na lingua nativa e polo menos noutra lingua de difusión internacional
B6	Capacidade de traballo en equipo: que sexan capaces de manter relacións interpersoais eficaces nun contexto de traballo interdisciplinar e internacional con respecto á diversidade cultural
B7	Capacidade de progreso persoal: aprender de forma autónoma, adaptarse a novas situacións, desenvolvendo calidades como creatividade, capacidade de liderado, motivación pola excelencia e a calidade
B9	Capacidade de preparación, exposición e defensa dun traballo
B11	Posuír e comprender coñecementos que proporcionan unha base ou oportunidade para ser orixinais no desenvolvemento e / ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación
B12	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade para resolver problemas en entornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo



B13	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e afrontar a complexidade de formular xuízos baseados na información, que, por ser incompleta ou limitada, inclúe reflexións sobre as responsabilidades éticas e sociais vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
B14	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, o coñecemento e as últimas razóns que os apoian a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e inequívoco
B15	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan seguir estudando dun xeito autodirixido ou autónomo
C1	Capacidade de expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma
C2	Capacidade para coñecer e empregar axeitadamente a terminoloxía técnica do campo de coñecemento do máster, na lingua nativa e en inglés, como lingua de difusión internacional neste campo
C3	Capacidade de utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C4	Capacidade de desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía respectuosa coa cultura democrática, os dereitos humanos e a perspectiva de xénero.
C5	Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.
C6	Adquirir habilidades para a vida e hábitos, rutinas e estilos de vida saudables
C7	Desenvolver a capacidade de traballar en equipos interdisciplinares ou transdisciplinares, para ofrecer propostas que contribúan a un desenvolvemento sostible ambiental, económico, político e social
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade
C9	Ter a capacidade de xestionar tempos e recursos: desenvolver plans, priorizar actividades, identificar as críticas, establecer prazos e cumprilos

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe		Competencias do título	
Comprender os coñecementos da Xenética dende a perspectiva do cromosoma eucariota como un sistema estrutural e dinámico	AI2	BI1	CM1
	AI3	BI2	CM2
	AI6	BI3	CM3
	AI11	BI4	CM4
		BI5	CM5
		BI6	CM6
		BI7	CM7
		BI9	CM8
Capacidade de comprensión da organización de xenes, xenomas e cromosomas dende unha perspectiva comparada e centrada na relación entre aspectos estruturais, funcionais e evolutivos	AI2	BI1	CM1
	AI3	BI2	CM2
		BI3	CM3
		BI4	CM4
		BI5	CM5
		BI6	CM6
		BI7	CM7
		BI9	CM8
		BM1	CM9
		BM2	
		BM3	
		BM4	
		BM5	



Implementación dos coñecementos teóricos no análise da estrutura, función e evolución dos cromosomas en organismos eucariotas	AI2	BI1	CM1
	AI3	BI2	CM2
	AI11	BI3	CM3
	AI12	BI4	CM4
		BI5	CM5
		BI6	CM6
		BI7	CM7
		BI9	CM8
		BM1	CM9
		BM2	
		BM3	
		BM4	
		BM5	
Traballar de xeito seguro nun laboratorio de bioloxía e coñecer distintas metodoloxías aplicadas en estudos citoxenéticos.	AI1	BM1	
	AI2	BM2	
	AI3	BM3	
	AI11	BM4	
	AI12	BM5	

Contidos	
Temas	Subtemas
Bloque 1. Organización estrutural do material hereditario	O material hereditario ADN/ ARN Niveis de organización. O cromosoma eucariota Cromosomas e proteínas cromosómicas Mantemento da organización cromosómica de protozoos ao cromosoma human.
Bloque 2. Función dos cromosomas	Dinámica cromosómica. Control do ciclo celular e da mitosis. Eucromatina e heterocromatina. As Histonas variantes e o código das histonas. Os cromosomas politénicos e plumosos
Bloque 3. Os cromosomas e a evolución	Os cariotipos nos diferentes taxones. Análise comparativo. Aspectos evolutivos e citotaxonómicos.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Actividades iniciais	A1 A3 B3 B4 B6 C2 C3	1	1	2
Sesión maxistral	A6 A11 B1 C5 C6 C7	4	12	16
Prácticas de laboratorio	A2 A1 A3 A11 A12 B2 C8	4	4	8
Prácticas a través de TIC	A3 A11 B3 B6 B11 B12 B15 C3	3	3	6
Seminario	A3 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B13 B14 B15 C1 C2 C3 C9	2	10	12
Presentación oral	B1 B4 B5 B6 B7 B9 B13 B14 B15 C1 C2 C3 C9	5	10	15
Proba obxectiva	B2 B7 C4 C8	3	12	15



Atención personalizada		1	0	1
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado				

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Actividades iniciais	Profesor.- Presenta a guía docente da materia, as normas de prevención de riscos e de seguridade nos laboratorios, as fontes documentais e os recursos bioinformáticos dispoñibles para o curso. Aclara dúbidas e organiza aos alumnos para as actividades. Alumno.- Toma notas, formula dúbidas e cuestións.
Sesión maxistral	O profesor transmitirá coñecementos teóricos nas sesións maxistras presenciais, vencellados ó desenvolvemento dos bloques temáticos da materia. O contido destas sesións axustarase ós coñecementos previos adquiridos polo alumnado nos seus estudos de Grao. As sesións maxistras apoiaranse en materiais dispoñibles a través da plataforma Moodle da UDC.
Prácticas de laboratorio	Incluirán a aprendizaxe de metodoloxías principalmente baseadas en técnicas cromosómicas. Realizarase una visita a un laboratorio especializado. Crearase unha sección específica para as prácticas de laboratorio na plataforma Moodle UDC, na que se incluírán guías e documentación de todo tipo para facilitar o seu seguimento polo alumnado.
Prácticas a través de TIC	Manexo de ferramentas informáticas para o estudo da evolución cromosómica e da organización dos cromosomas no núcleo. Do mesmo xeito que para as prácticas de laboratorio, crearase unha sección específica para as prácticas de bioinformática na plataforma Moodle UDC do curso, na que se incluírán guías e material de apoio que permitan mesmo a realización asincrónica dos exercicios prácticos.
Seminario	En paralelo ao desenvolvemento das sesións maxistras, o profesor organizará a elaboración progresiva dun único seminario-dossier por parte do alumnado mediante recursos de traballo telemático da plataforma Moodle e o equipo Teams do curso, co obxectivo de completar os coñecementos básicos adquiridos nas sesións maxistras con coñecementos máis específicos. Esta dinámica docente resultará na elaboración dun dossier final de referencia sobre a materia para os alumnos.
Presentación oral	Referida ó seminario-dossier elaborado de forma conxunta polo alumnado. Cada alumno presentará unha parte do seminario intentando encadrar a mesma no contexto global do traballo elaborado en colaboracións cos seus compañeiros/as.
Proba obxectiva	Proba final que contemplará cuestións básicas sobre a materia, referida tanto a sesións maxistras, seminario e prácticas.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Presentación oral	A atención personalizada enténdese coma unha orientación enfocada a mellorar e incrementar os coñecementos básicos previos dos alumnos, aprendendo a discernir entre a bibliografía máis adecuada e actualizada, axudando a centrar o tema obxecto dos seminarios e traballos tutelados, contribuíndo á mellora e ó fomento do espírito crítico dentro da metodoloxía científica. Os alumnos recibirán unha hora de atención personalizada a través da plataforma Teams da UDC, na que se creará un equipo específico para esta materia.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	A2 A1 A3 A11 A12 B2 C8	Incluirán o desenvolvemento de situacións prácticas propias da investigación básica e aplicada. Os alumnos responderán a cuestionarios sobre as prácticas que serán avaliados. É necesario conseguir cando menos 5 puntos nestes cuestionarios para superar a materia.	10
Presentación oral	B1 B4 B5 B6 B7 B9 B13 B14 B15 C1 C2 C3 C9	Presentación do seminario-dossier elaborado durante a docencia da materia mediante diapositivas explicativas.	15
Seminario	A3 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B13 B14 B15 C1 C2 C3 C9	Elaboración de traballo escrito que o alumnado presentará ó profesor ó final da materia. Avaliarase a súa calidade, contexto no estado da arte e coherencia no marco da docencia impartida.	15



Proba obxectiva	B2 B7 C4 C8	Esta proba, que constitúe o exame oficial da materia, será individual e non pode realizarse en grupo. Permitirá ao alumnado demostrar o dominio dos coñecementos teóricos adquiridos sobre cuestións básicas da materia. É necesario conseguir cando menos 25 puntos nesta proba para superar a materia.	50
Prácticas a través de TIC	A3 A11 B3 B6 B11 B12 B15 C3	Os alumnos responderán a cuestionarios sobre as prácticas de bioinformática, que serán avaliados. É necesario conseguir cando menos 5 puntos nestes cuestionarios para superar a materia.	10

Observacións avaliación

Co fin de garantir a igualdade de oportunidades, os alumnos presenciais e semipresenciais deberán superar as mesmas probas e responder aos mesmos cuestionarios, que se desenvolverán a través da plataforma Moodle da UDC.

Consideraranse PRESENTADOS nas actas da materia todos aqueles alumnos que se presenten aos exames prácticos ou ao exame final oficial da materia.

A nota final en actas dos estudantes que non alcancen nas prácticas ou na proba obxectiva do temario teórico a nota mínima para superar a materia, pero cuxa puntuación acumulativa sexa superior a 50, será un 4.9 (SUSPENSO).

Na segunda oportunidade tan só deberá presentarse a exame o alumnado que non se presentou na primeira, ou que non superase a nota mínima para aprobar a materia nos cuestionarios de prácticas ou na proba obxectiva de teoría. Manteranse para a cualificación final nesta segunda oportunidade as notas acumuladas no traballo de seminario e na presentación oral. A metodoloxía de avaliación dos coñecementos teóricos e prácticos será a mesma da primeira oportunidade.

No caso de que algún estudante, por razóns debidamente xustificadas, non puidese presentar o seu traballo en seminarios ou a súa presentación oral, poderá intentar recuperar os puntos perdidos respondendo a un bloque adicional de preguntas e exercicios na proba obxectiva que constitúe o exame oficial da materia, tanto na primeira como na segunda oportunidade.

A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación implicará directamente a cualificación de SUSPENSO (0) na materia na oportunidade correspondente.

Fontes de información

Bibliografía básica	- Ruiz-Herrera, Aurora (2021). Mechanisms driving karyotype evolution and genomic architecture. Mdpi AG - Jorde, Lynn B (2021). Genética Médica. Barcelona:Elsevier - Pierce, Benjamin A (2020). Genetics: A conceptual approach. New York: Freeman - Choi, Jung H (2017). Solutions and problem-solving manual to accompany: Genetics: a conceptual approach. New York: Freeman - Pollard, Thomas D (2017). Cell Biology. Philadelphia: Elsevier - Arsham, Marylin S (2017). The AGT cytogenetics laboratory manual. New Jersey: Wiley.Blackwell - Bass, Hank W (2012). Plant cytogenetics : genome structure and chromosome function. New York: Springer "Mechanisms driving karyotype evolution and genomic architecture" é un número especial de Genes, de acceso aberto, editado por Aurora Ruiz-Herrera e Marta Farré-Belmonte, dispoñible a través de https://www.mdpi.com/journal/genes/special_issues/Genomic_Architecture LIMA-DE-FARIA, A. 2008. Praise of Chromosome "Folly". World Scientific/Imperial College Press. LYNCH, M. 2007. The origins of Genome Architecture. Sinauer Associates, Sunderland, MA. REECE, R.J. 2004. Analysis of Genes and Genomes. Ed. Wiley & Sons. SUMNER, A.T. 2003. Chromosomes: Organization and Function. Blackwell Publishing. VAN HOLDE, K.E. 1988. Chromatin. Springer-Verlag, NY. VERMA, R.S. & BABU, A. 1995. Human Chromosomes: Principles and Techniques. 2ª Ed. McGraw-Hill. WEINGARTEN, C.N. 2009. Sex Chromosomes: Genetics, Abnormalities and Disorders. Springer. WOLFFE, A.P. 1998. Chromatin: Structure & Function. Academic Press, San Diego, CA. ZLATANOVA, J. & LEUBA, S.H. 2004. Chromatin Structure and Dynamics: State-of-the-Art. Elsevier, Amsterdam.
----------------------------	---



Bibliografía complementaria	Annunziato AT (2005) Split decision: what happens to nucleosomes during DNA replication? J. Biol. Chem. 280:12065-12068 Arents G, Moudrianakis E (1995) The histone fold: a ubiquitous architectural motif utilized in DNA compaction and protein dimerization. Proc. Natl. Acad. Sci. U S A 92:11170-11174 Brown DT (2001) Histone variants: are they functionally heterogeneous. Genome Biol. 2:1-6 Luger K, Mäder AW, Richmond RK, Sargent DF, Richmond TJ (1997) Crystal structure of the nucleosome core particle at 2.8 Å resolution. Nature 389:251-260 Cairns BR (2005) Chromatin remodeling complexes: strength in diversity, precision through specialization. Curr. Opin. Genet. Dev. 15:185-190 Downey M, Durocher D (2006) Chromatin and DNA repair: the benefits of relaxation. Nat. Cell Biol. 8:9-10 Eirín-López JM, Ausió J (2009) Origin and evolution of chromosomal sperm proteins. Bioessays in press Eirín-López JM, Frehlick LJ, Ausió J (2006) Protamines, in the footsteps of linker histone evolution. J. Biol. Chem. 281:1-4 Eirín-López JM, González-Romero R, Dryhurst D, Méndez J, Ausió J (2009) Long-term evolution of histone families: old notions and new insights into their diversification mechanisms across eukaryotes. In: Pontarotti P (ed) Evolutionary Biology: Concept, Modeling, and Application. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, p in press Grigoryev SA (2004) Keeping fingers crossed: heterochromatin spreading through interdigitation of nucleosome arrays. FEBS Lett. 564:4-8 Henikoff S (2005) Histone modifications: Combinatorial complexity or accumulative simplicity? Proc. Natl. Acad. Sci. U S A 102 Henikoff S, Ahmad K (2005) Assembly of variant histones into chromatin. Annu. Rev. Cell. Dev. Biol. 21:133-153 Kasinsky HE, Lewis JD, Dacks JB, Ausió J (2001) Origin of H1 histones. FASEB J. 15:34-42 Kimmins S, Sassone-Corsi P (2005) Chromatin remodelling and epigenetic features of germ cells. Nature 434:583-589 Lewis JD, Saperas N, Song Y, Zamora MJ, Chiva M, Ausió J (2004) Histone H1 and the origin of protamines. Proc. Natl. Acad. Sci. U S A 101:4148-4152 Malik HS, Henikoff S (2003) Phylogenomics of the nucleosome. Nat. Struct. Biol. 10:882-891 Ramakrishnan V, Finch JT, Graziano V, Lee PL, Sweet RM (1993) Crystal structure of globular domain of histone H5 and its implications for nucleosome binding. Nature 362:219-223 Strahl B, Allis CD (2000) The language of covalent histone modifications. Nature 403:41-45 van Holde KE, Zlatanova J (1995) Chromatin higher order structure: chasing a mirage? J. Biol. Chem. 270:8373-8376 Vignali M, Workman JL (1998) Location and function of linker histones Nat. Struct. Biol. 5:1025-1028 Woodcock CL, Dimitrov S (2001) Higher-order structure of chromatin and chromosomes. Curr. Opin. Genet. Dev. 11:130-135 Recursos Web http://www.udc.es/grupos/xenomarcromol/molbiol/Welcomes.html http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ http://www.timetree.org/ http://tolweb.org/tree/phylogeny.html http://research.nhgri.nih.gov/histones/ http://www.ebi.ac.uk/msd-srv/oca/oca-docs/oca-home.html http://www.chromdb.org/ http://www.ensembl.org/index.html http://swissmodel.expasy.org/
------------------------------------	---

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Mecanismos de xeración da variación xenética/610441005

Proteómica/610441014

Xenética Humana/610441017

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Dinámica e Estructura de Proteínas/610441012

Xenómica/610441015

Bioinformática e Modelado de Biomoléculas/610441021

Materias que continúan o temario

Células Nai e Terapia Celular/610441010

Toxicología Xenética/610441018

Traballo de Máster/610441023

Observacións

Programa Green Campus Facultade de Ciencias Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sustentable e cumprir co punto 6 da "Declaración Ambiental da Facultade de Ciencias (2020)", os traballos documentais que se realicen nesta materia:

a. Solicitaranse maioritariamente en formato virtual e soporte informático.

b. De realizarse en papel:- Non se empregarán plásticos.- Realizaranse impresións a dobre cara.- Empregarase papel reciclado.- Evitarase a realización de borradores.



(*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías