



Teaching Guide				
Identifying Data				2021/22
Subject (*)	Técnicas de Manipulación e Análise de Ácidos Nucleicos	Code	653862323s	
Study programme	Máster Universitario en Asistencia e Investigación Sanitaria (semipresencial)			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Official Master's Degree	2nd four-month period	First	Optional	6
Language	SpanishGalicianEnglish			
Teaching method	Hybrid			
Prerequisites				
Department	Fisioterapia, Medicina e Ciencias Biomédicas			
Coordinador	Díaz Prado, Silvia María	E-mail	s.diaz1@udc.es	
Lecturers	Díaz Prado, Silvia María Fuentes Boquete, Isaac Manuel	E-mail	s.diaz1@udc.es i.fuentes@udc.es	
Web	<a href="http://www.udc.es/fcs/ga/index.htm">http://www.udc.es/fcs/ga/index.htm</a>			
General description	Estudo das técnicas de manipulación e análise de ácidos nucleicos de uso habitual nos laboratorios de investigación biomédica.			
Contingency plan	<p>No caso de ter que realizar toda a docencia na modalidade a distancia, farase a seguinte adaptación da guía docente: PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Faranse de modo virtual a través de supostos ou casos prácticos que o/a estudante debe resolver.</p> <p>SESIÓN MAXISTRAL. Impartirase a través da plataforma informática de videoconferencia.</p> <p>PROBA DE RESPUESTA MÚLTIPLE. Farase a distancia a través de MOODLE.</p> <p>As demais metodoloxías (ANÁLISE DE FONTES DOCUMENTAIS e TRABALLO TUTELADO) non experimentarán cambios.</p>			

Study programme competences	
Code	Study programme competences
A1	Adquirir la capacidad para elegir y aplicar las metodologías de investigación más adecuadas a la investigación planteada
A2	Desarrollar la capacidad para el diseño experimental y el completo desarrollo de proyectos de investigación en el ámbito sanitario, desde la formulación de la hipótesis de investigación hasta la comunicación de los resultados
B1	Ser capaz de aplicar el método científico en la planificación y el desarrollo de la investigación sanitaria
B2	Tener fluidez y propiedad en la comunicación científica oral y escrita
B3	Adquirir el compromiso por la calidad del desarrollo de la actividad investigadora
B4	Desarrollar la capacidad de análisis y de síntesis
B5	Obtener la habilidad para manejar distintas fuentes de información
B6	Ser capaz de trabajar de forma colaborativa en equipos multi e interdisciplinar
B7	Desarrollar la capacidad de establecer una relación de empatía con los sujetos implicados en el desarrollo de la actividad investigadora
B8	CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
B9	CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
B11	CB9 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
B12	CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
C1	Expresarme correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
C2	Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
C5	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras



C6	Adquirir habilidades para la vida y hábitos, rutinas y estilos de vida saludables
C7	Desarrollar la capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios o transdisciplinarios, para ofrecer propuestas que contribuyan a un desarrollo sostenible ambiental, económico, político y social
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad
C9	Tener la capacidad de gestionar tiempos y recursos: desarrollar planes, priorizar actividades, identificar las críticas, establecer plazos y cumplirlos

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences		
Coñecer diferentes técnicas de illamento de ADN e de ARN e, en particular, a técnica de PCR.	AR1 AR2	BR1 BR2 BR3 BR4 BR5 BR6 BR7 BR8 BR9 BR11 BR12	CR1 CR2 CR3 CR5 CR6 CR7 CR8 CR9
Alcanzar unha visión ampla de diferentes técnicas empregadas para a detección e análise da variabilidade xenética e da mutación.	AR1 AR2	BR1 BR2 BR3 BR4 BR5 BR6 BR7 BR8 BR9 BR11 BR12	CR1 CR2 CR3 CR5 CR6 CR7 CR8 CR9
Coñecer o funcionamento da PCR a Tempo Real.	AR1 AR2	BR1 BR2 BR3 BR4 BR5 BR6 BR7 BR8 BR9 BR11 BR12	CR1 CR2 CR3 CR5 CR6 CR7 CR8 CR9



Comprensión da técnica de secuenciación de ADN.	AR1 AR2	BR1 BR2 BR3 BR4 BR5 BR6 BR7 BR8 BR9 BR11 BR12	CR1 CR2 CR3 CR5 CR6 CR7 CR8 CR9
Entender os principios da técnica de FISH e coñecer as súas principais aplicacións.	AR1 AR2	BR1 BR2 BR3 BR4 BR5 BR6 BR7 BR8 BR9 BR11 BR12	CR1 CR2 CR3 CR5 CR6 CR7 CR8 CR9
Adquirir un coñecemento teórico e práctico de como realizar mutaxénese do ADN.	AR1 AR2	BR1 BR2 BR3 BR4 BR5 BR6 BR7 BR8 BR9 BR11 BR12	CR1 CR2 CR3 CR5 CR6 CR7 CR8 CR9
Coñecer técnicas de manipulación xenética e as súas aplicacións en Enxeñería Xenética.	AR1 AR2	BR1 BR2 BR3 BR4 BR5 BR6 BR7 BR8 BR9 BR11 BR12	CR1 CR2 CR3 CR5 CR6 CR7 CR8 CR9



Coñecer técnicas empregadas na xeneración dos vectores retrovirais e a transdución de células diana.	AR1	BR1	CR1
	AR2	BR2	CR2
		BR3	CR3
		BR4	CR5
		BR5	CR6
		BR6	CR7
		BR7	CR8
		BR8	CR9
		BR9	
		BR11	
		BR12	

Contents	
Topic	Sub-topic
Tema 1. Os ácidos nucleicos.	1.1. Estrutura dos ácidos nucleicos. 1.2. Función dos ácidos nucleicos. 1.3. Illamento dos ácidos nucleicos. 1.4. Cuantificación dos ácidos nucleicos.
Tema 2. A Reacción en Cadea da Polimerasa (PCR).	2.1. Variantes do método da PCR. 2.2 PCR cuantitativa ou en tempo real (qPCR): cuantificación absoluta e relativa. 2.3. Aplicacións da PCR na investigación médica.
Tema 3. A variabilidade xenética.	3.1. Técnicas de análise da variabilidade xenética: PCR e secuenciación do ADN. 3.2. Variabilidade xenética do ADN mitocondrial.
Tema 4. Ferramentas bioinformáticas para o análise de secuencias de ácidos nucleicos.	4.1. Para o análise de secuencias codificantes e non codificantes. 4.2. Para a búsqueda de polimorfismos e variabilidade en estudos poblacionais. 4.3. Para o análise de secuencias repetitivas e a súa implicación en diversas patoloxías.
Tema 5. Técnicas de inmunoprecipitación da cromatina (ChIP).	5.1. Para a detección de proteínas unidas a secuencias de ADN (ADN-ChIP) 5.2. Para a detección de proteínas unidas a secuencias de ARN (ARN-ChIP).
Tema 6. Introducción á citoxenética molecular.	6.1. Hibridación in-situ fluorescente (FISH). 6.2. Aplicacións da citoxenética na investigación: DNA Breakage Detection-FISH (DBD-FISH) e COFISH.
Tema 7. Metodoloxía da mutaxénese aleatoria e dirixida do ADN.	7.1. Aplicacións prácticas da mutaxénese aleatoria no laboratorio de investigación.
Tema 8. Enxeñería xenética.	8.1. A tecnoloxía do ADN recombinante. 8.2. Métodos de entrega de ADN: transfección e transdución. 8.3. Investigación en animais transxénicos. 8.4. Xeración de animais ?knockout?.



<p><b>PRÁCTICAS.</b></p> <p>1.- Illamento do ARN a partir dun cultivo celular.</p> <p>2.- Desenrrolo dunha RT-PCR</p> <p>3.- Desenrrolo dunha PCR en tempo real. 4.- Secuenciación de ADN. 5.- Software de análise.</p> <p>6.- Co-immunoprecipitacion.</p> <p>7.- Estudo citoxenético.</p> <p>8.- Mutaxénese.</p> <p>9.- Transfección.</p> <p>10.- Observación de resultados.</p>	<p><b>PRÁCTICAS (desenvolvemento):</b></p> <p>1.- Illamento do ARN a partir dun cultivo celular. Cuantificación e análise do ARN illado mediante bioanizador.</p> <p>2.- Desenrrolo dunha RT-PCR: preparación das reaccións e programación do termociclador. Análise do ADNc obtido trala RT-PCR.</p> <p>3.- Desenrrolo dunha PCR en tempo real: preparación das reacción e programación do termociclador. Interpretación dos resultados obtidos.</p> <p>4.- Secuenciación de ADN. Visualización e funcionamento dun secuenciador automático de ADN.</p> <p>5.- Software de análise. Emprego de diferentes softwares para a análise de secuencias de ácidos nucleicos.</p> <p>6.- Co-immunoprecipitacion e identificación dos complexos proteicos que interaccionan cunha determinada proteína.</p> <p>7.- Estudo citoxenético. Preparación de mostras para estudo citoxenético (cariotipo e FISH). Clasificación de cromosomas no cariotipo e identificación de anomalías cromosómicas mediante FISH.</p> <p>8.- Mutaxénes. Mutaxénese dirixida de dominios ou residuos aminoacídicos en xenes de interese clínico. Estudos fenotípicos da selección de mutantes.</p> <p>9.- Transfección de plásmidos en células eucariotas ou procariotas e estudo das células transfectadas.</p> <p>10.- Observación de resultados. Observación ó microscopio de liñas de empacquetamento.</p>
---	--

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Document analysis	A1 A2 B12 B11 B9 B8 B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 C9 C8 C7 C6 C5 C3 C2 C1	0	20	20
Laboratory practice	A1 A2 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B12 C1 C2 C3 C5 C6 C7 C8 C9	20	40	60
Multiple-choice questions	A1 A2 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B12 C1 C2 C3 C5 C6 C7 C8 C9	1	0	1
Guest lecture / keynote speech	A2 A1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B12 C1 C2 C3 C5 C6 C7 C8 C9	10	20	30
Supervised projects	A1 A2 B12 B11 B9 B8 B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 C1 C2 C3 C5 C6 C7 C8 C9	0	35	35
Personalized attention		4	0	4

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



## Methodologies

Methodologies	Description
Document analysis	Conxunto de procedementos de ensinanza-aprendizaxe guiados de forma presencial e/ou apoiados con tecnoloxías da información e as comunicacións, que se basean na organización da clase en pequenos grupos nos que o alumnado traballa conxuntamente na resolución de tarefas asignadas polo profesorado para optimizar o aprendizaxe persoal e o dos outros membros do grupo.
Laboratory practice	Desenvólvense técnicas de uso actual en investigación biomédica, que complementan os coñecementos impartidos na sesión maxistral.
Multiple-choice questions	Proba obxectiva que consiste en formular unha cuestión en forma de pregunta directa ou de afirmación incompleta, e varias opcións ou alternativas de resposta que proporcionan posibles solucións, das que só unha delas é válida.
Guest lecture / keynote speech	Clase teórica participativa, favorecendo o intercambio de opinións, o debate e a resposta das preguntas formuladas polo alumnado.
Supervised projects	Actividade final que reflicte o dominio teórico e metodolóxico da materia.

## Personalized attention

Methodologies	Description
Laboratory practice Guest lecture / keynote speech	<p>Ó tratarse dun grupo reducido de alumnos, é posible a resolución de dúbidas e o seguimento individualizado durante o mesmo proceso de aprendizaxe.</p> <p>En particular, a sesión maxistral é participativa, favorecendo o intercambio de opinións, o debate e a resposta das preguntas formuladas.</p> <p>As prácticas de laboratorio son tuteladas en todo momento polo profesorado e, se é necesario, polo grupo de investigación no que se integra o alumno (desde o comezo do curso, cada alumno se integra no grupo de investigación no que vai desenvolver o seu Tráballo Fin de Mestrado).</p>

## Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Supervised projects	A1 A2 B12 B11 B9 B8 B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 C1 C2 C3 C5 C6 C7 C8 C9	Actividad final que refleja el dominio teórico y metodológico de la materia.	50
Multiple-choice questions	A1 A2 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B12 C1 C2 C3 C5 C6 C7 C8 C9	Exame tipo test, no que cada pregunta consiste en 4 afirmacións das que só unha é correcta.	50

## Assessment comments

Para aprobar a materia, hai que obter globalmente un mínimo de 5 sobre 10 e, en cada metodoloxía avaliada, un mínimo de 2,5 sobre 5.
--

## Sources of information

<b>Basic</b>	<p>Bibliografía Básica:1.- Kristin Edwards, Julie Logan and Nick Saunders. Real Time PCR: An essential guide. Genomics Proteomics and Bioinformatics Unit, Health Protection Agency, London. Horizon Bioscience (2004).2.- Griffiths, Miller, Suzuki, Lewontin &amp; Gelbart. Genética (7ª edición). Editorial McGraw-Hill (2001).3.- Sambrook J et al. Molecular Cloning: A Laboratory Manual, second ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York (1989).</p>
--------------	--



<b>Complementary</b>	<p>Libros- Kirstin Edwards, Julie Logan and Nick Saunders. Real Time PCR: An essential guide. Genomics Proteomics and Bioinformatics Unit, Health Protection Agency, London. Horizon Bioscience (2004).- Rautenstrauss B, Liehr T. FISH Technology. Springer Lab Manual. Springer, Berlin (2002). Artigos- Bustin SA, Nolan T. Pitfalls of quantitative real-time reverse transcription polymerase chain reaction. Journal of Biomolecular Techniques 2004; 15:155-66.- Bustin SA. Quantification of mRNA using real-time reverse transcription PCR: trends and problems. J Mol Endocrinol 2002; 29: 23-9.- Chen G, Sun H, Yang H, Kubelik D, Garcia B, Luo Y, Xiang Y, Qian A, Copeman L, Liu W, Cardella CJ, Wang W, Xiong Y, Wall W, White DJ, Zhong R. The role of anti-non-Gal antibodies in the development of acute humoral xenograft rejection of hDAF transgenic porcine kidneys in baboons receiving anti-Gal antibody neutralization therapy. Transplantation 2006; 81:273-83.- Dinnyes A, Szmolenszky A. Animal cloning by nuclear transfer: state-of-the-art and future perspectives. 2005; 52:585-8.- Helfand MS, Bethel CR, Hujer AM, Hujer KM, Anderson VE, Bonomo RA. Understanding resistance to beta-lactams and beta-lactamase inhibitors in the SHV beta-lactamase: lessons from the mutagenesis of SER-130. J Biol Chem 2003; 278:52724-9. - Kay MA, Glorioso JC, Naldini L. Viral vectors for gene therapy: the art of turning infectious agents into vehicles of therapeutics. Nat Med 2001; 7:33-40.- Nelson JD, Denisenko O, Bomsztyk K. Protocol for the fast chromatin immunoprecipitation (ChIP) method. Nature protocols 2006; 1:179-85.- Rego I, Fernández-Moreno M, Fernández-López C, Gómez-Reino JJ, González A, Arenas J, Blanco FJ. Role of European mitochondrial DNA haplogroups in the prevalence of hip osteoarthritis in Galicia, Northern Spain. Ann Rheum Dis. 2010; 69:210-3. Páxinas web- DNA sequencing Tutorials: <a href="http://bioweb.uwlax.edu/GenWeb/Molecular/Theory/DNA_sequencing/dna_sequencing.htm">http://bioweb.uwlax.edu/GenWeb/Molecular/Theory/DNA_sequencing/dna_sequencing.htm</a>- Human Molecular Genetics 2. Tom Strachan; Ed. John Wiley &amp; Sons. A texto completo en <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=books">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=books</a>- Universal Probe Library de Roche Applied Science: <a href="http://www.universalprobelibrary.com">http://www.universalprobelibrary.com</a></p>
----------------------	---

**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**

Programa Green Campus

FCS. &nbsp;&nbsp;&nbsp;Para axudar a conseguir un entorno inmediato

sustentable e cumprir cos obxectivos estratéxicos 1 e 2 do "III Plan de

Acción do Programa Green Campus FCS (2018-2020)", 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.Plaxio. A detección de fraude, copia ou plaxio na redacción do traballo da

materia implicará un suspenso na oportunidade de avaliación afectada (0,0) e a

remisión directa á oportunidade seguinte. Dita circunstancia comunicárase á Comisión

Académica e ao profesorado do título. En caso de que se reitere a

irregularidade nunha 2ª avaliación, a Comisión poderá solicitar ao reitor a

expulsión temporal ou definitiva do título cursado.

(\*)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.