



Guía Docente				
Datos Identificativos				2022/23
Asignatura (*)	Ferramentas biotecnolóxicas para a análise forense	Código	610475505	
Titulación	Mestrado Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	3
Idioma	CastelánGalegoInglés			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	BioloxíaMatemáticas			
Coordinación	Gonzalez Tizon, Ana Maria	Correo electrónico	ana.gonzalez.tizon@udc.es	
Profesorado	Estevez Perez, Maria Graciela Gonzalez Tizon, Ana Maria Martinez Lage, Andres	Correo electrónico	graciela.estevez.perez@udc.es ana.gonzalez.tizon@udc.es andres.martinez@udc.es	
Web	masterbiotecnologiaavanzada.com/			
Descrición xeral	Esta materia estudia la huella genética del ADN a través del análisis de diferentes secuencias del genoma humano, así como los procesos y procedimientos utilizados para la recogida, manipulación y tratamiento en el laboratorio de las muestras a procesar obtenidas de la escena de un delito, de restos antiguos o de restos desastres en masa. También se estudia el uso de los perfiles de ADN para establecer relaciones familiares (tests de paternidad), para inferir linajes genéticos y para llevar a cabo estudios de diversidad genética de poblaciones. Asimismo, se explica y desarrollan los análisis estadísticos y tratamiento de datos necesarios para que los resultados de los análisis genéticos tengan validez tanto a nivel de investigación como legal.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A37	Coñecer e saber aplicar as técnicas de bioloxía forense.
B1	Capacidade de análise e síntese (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía).
B2	Capacidade de organización e planificación de todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas).
B3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións).
B4	Capacidade de planificación e elaboración de estudos técnicos en biotecnoloxía microbiana, vexetal e animal.
B5	Capacidade de identificar problemas, buscar solucións e aplicarlas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación.
B6	Capacidade de comunicación oral e escrita dos plans e decisións tomadas.
B7	Capacidade para formular xuízos sobre a problemática ética e social, actual e futura, que propón a Biotecnoloxía.
B8	Capacidade de comunicación eficazmente coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outros sectores e medios de comunicación.
B9	Capacidade de Traballo en equipo multidepartamental dentro da empresa.
B10	Capacidade de Traballo nun contexto de sostibilidade, caracterizado por: sensibilidade polo medio ambiente e polos diferentes organismos que o integran así como concienciación polo desenvolvemento sostible.
B11	Racionamento crítico e respecto profundo pola ética e a integridade intelectual.
B12	Adaptación a novas situacións legais, ou novidades tecnolóxicas así como a excepcións asociadas a situacións de urxencia.
B13	Aprendizaxe autónoma.
B14	Liderazgo e capacidade de coordinación.
B15	Sensibilización cara á calidade, o respecto medioambiental e o consumo responsable de recursos e a recuperación de residuos.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C3	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	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía respectuosa coa cultura democrática, os dereitos humanos e a perspectiva de xénero.
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.
----	---

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Capacidade de analizar os problemas que xurden no proceso analítico de identificación xenética e identificar e resolver as súas causas.	AM37	BM1 BM3	CM1 CM3
Capacidade de interpretar e valorar os resultados obtidos nos estudos e análises xenéticos.	AM37	BM1 BM3 BM5 BM7 BM13 BM15	CM1 CM3
Coñecer e saber aplicar as técnicas de bioloxía forense.	AM37	BM1 BM3 BM4 BM5 BM7 BM11 BM12	CM1 CM3 CM4 CM6
Saber xestionar e traballar con garantías en calquera laboratorio biotecnolóxico do ámbito público ou privado.	AM37	BM2 BM6 BM8 BM9 BM10 BM14	CM1 CM3 CM4 CM6 CM7

Contidos	
Temas	Subtemas
TEMA 1. OBTENCIÓN DE MOSTRAS BIOLÓXICAS DE INTERÉS FORENSE	1.1.Recollida, manipulación, caracterización e almacenamento de mostras 1.2.Fontes de evidencias biolóxicas 1.3.Almacenamento e conservación do material biolóxico
TEMA 2. EXTRACCIÓN E CUANTIFICACIÓN DE ADN NO ANÁLISE FORENSE.	2.1. Principios xerais, extracción Chelex, papel FTATM, sistema DNA IQR, extracción diferencial de ADN, extracción en fase sólida. 2.2. A PCR: inhibidores e degradación, sensibilidade, contaminación, RT-PCR e PCR multiplex.
TEMA 3. DNA TYPING MEDIANTE ANÁLISE DE MICROSATÉLITES (STRs).	3.1. Estructura dos loci STR, desenvolvemento de STR multiplexes, detección de polimorfismos STR e interpretación dos perfís. Picos stutter e split. Bandas pull-up. Perfíles solapantes. 3.2. Estudio do ADN degradado: desenvolvemento de mini-STRs en desastres en masa. DNA de baixo número de copia (LCN). 3.3. Bases de datos de ADN en xenética forense: CODIS, NDNAD e outras bases europeas. Situación internacional.
TEMA 4. OS CROMOSOMAS X E Y NO ANÁLISIS FORENSE.	4.1. Estructura dos cromosomas sexuais. 4.2. Marcadores dos cromosomas X e Y en análise de trazas, en probas de paternidade e en análise de haplotipos. 4.3. Distribución de alelos STR dos cromosomas sexuais e distribución de haplotipos en diferentes poboaciónes. 4.4. Diversidade xenética poboacional.



TEMA 5. POLIMORFISMOS DE UN ÚNICO NUCLEÓTIDO (SNPs).	5.1. Estructura e detección. 5.2. Aplicacións forenses dos SNPs. 5.3. SNPs versus STRs.
TEMA 6. O ADN MITOCONDRIAL EN XENÉTICA FORENSE.	6.1. Características do ADNmt. 6.2. Heteroplasmia: concepto e interpretación. 6.3. Identificación de individuos.
TEMA 7. APLICACIÓNS DA XENÉTICA FORENSE EN ESPECIES ANIMAIS E VEXETAIS	7.1. Identificación de especies 7.2. Trazabilidade e fraudes comerciais. Caza ilegal e tráfico de especies protexidas 7.3. Determinación do sexo en aves
TEMA 8. ANÁLISE BIOESTADÍSTICO EN XENÉTICA FORENSE.	8.1. Introducción 8.2. Estadística básica para xenética forense. 8.3. Equilibrio de Hardy-Weinberg. 8.4. Parámetros estadísticos en xenética forense: investigación biolóxica da paternidade, identificación e criminalística.
TEMARIO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO, PIZARRA E ORDENADOR.	Práctica 1. Extracción diferencial de ADN procedente da escena do delito.  Práctica 2. Cuantificación e amplificación de diferentes loci autosómicos e sexuais a partir do ADN extraído.  Práctica 3. Análise estadístico de datos na investigación forense.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Proba mixta	A37 B1 B3 B5 B6 B7 B8 B11 B13 C1 C3 C6	2	0	2
Portafolios do alumno	A37 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B13 B15 C1 C3 C6	0	13	13
Lecturas	A37 B1 B3 B8 B11 B15 C4 C6	0	12	12
Prácticas de laboratorio	A37 B1 B2 B5 B9 B10 B11 B12 B14 B15 C4 C6 C7	8	4	12
Sesión maxistral	A37 B1 B3 B4 B7 B8 B11 B12 C3 C4 C6	12	12	24
Debate virtual	A37 B1 B3 B6 B8 B13 C1 C4 C6 C7	3	3	6
Solución de problemas	A37 B1 B3 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B13 B14 C1 C3 C6	3	1.5	4.5
Atención personalizada		1.5	0	1.5

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición



Proba mixta	<p>Prueba escritana que se tratará calquera aspecto abordado na docencia tanto teórica como práctica.</p> <p>PLAN DE CONTINXENCIA: el examen se realizará vía Moodle o correo electrónico o día e hora establecido no horario oficial</p>
Portafolios do alumno	Os estudantes elaborarán unhas fichas, suministradas previamente polo profesor, nas que deberán contestar a una serie de cuestións tanto teóricas como de resolución de problemas.
Lecturas	Os estudantes leerán documentos científicos suministrados polo profesor para ampliar e profundizar nos contenidos tratados na materia.
Prácticas de laboratorio	<p>As clases prácticas comprenderán unha breve explicación por parte do profesor sobre a base conceptual e obxectivos a acadar e o desenvolvemento de tarefas polo alumno, seguindo un guión suministrado previamente polo profesor. Preténdese co alumno teña a máxima autonomía, facilitándolle medios e orientación.</p> <p>PLAN DE CONTINXENCIA: estas prácticas serán reconvertidas o substituídas por resolución de casos e análise bioinformáticos.</p>
Sesión maxistral	<p>En cada clase expoñeránse contidos relacionados con diferentes aspectos do temario. O profesor explicará os contidos fundamentais de cada tema e sinalará as actividades asociadas ao mesmo. Estas incluírán consulta de bibliografía, resolución de cuestións dúbidas plantexadas polo alumno.</p> <p>PLAN DE CONTINXENCIA: na plataforma virtual dispondrán das sesións maxistras en formato pdf.</p>
Debate virtual	<p>O alumnado leerá dous artigos científicos sobre un aspecto importante dos temas tratados e, posteriormente fará unha exposición en power point de 10 minutos. Esta actividade realizarase en grupo (3 personas).</p> <p>PLAN DE CONTINXENCIA: Se consensuará cos alumnos a exposición vía TEAMS. Ademais, todos os trabalos serán subidos a plataforma virtual, previa revisión polos profesores da materia.</p>
Solución de problemas	Plantearánse problemas de cálculo dos parámetros estadísticos máis empregados en identificación xenética e análise de parentesco.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Non existe límite en el número de horas asignado a tutorías e atención o alumno. Estos poderán acudir a tutorías cos profesores da materia en aqueles horarios establecidos no el primer apartado de esta guía.
Proba mixta	Para o alumnado con reconecimiento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o profesor adoptará as medidas que considere oportunas para non perxudicar a sua cualificación.
Portafolios do alumno	
Debate virtual	

### Avaliación

Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	A37 B1 B2 B5 B9 B10 B11 B12 B14 B15 C4 C6 C7	Valorarase o coñecemento sobre o significado das tarefas realizadas, e a interpretación dos resultados obtidos.	20
Proba mixta	A37 B1 B3 B5 B6 B7 B8 B11 B13 C1 C3 C6	Valorarase o dominio de conceptos teóricos e prácticos, claridade nas explicacións, capacidade de relacionar e integrar a información recibida tratada nas clases de teoría e prácticas, e a capacidade de resolver cuestións e problemas.	40
Portafolios do alumno	A37 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B13 B15 C1 C3 C6	valorarase o grado de comprensión, de análise, de calidade e claridade de exposición e do tratamento das cuestións e problemas propostos.	20
Debate virtual	A37 B1 B3 B6 B8 B13 C1 C4 C6 C7	Valorarase a capacidade de condensación da información, a comunicación e expresión oral e a calidade do documento ppt.	20



## Observacións avaliación

Para aprobar a materia o estudante debe acadar, como mínimo, a metade da cualificación da proba mixta.

Considerarase NON PRESENTADO cando o estudante non realizase ningunha das actividades/metodoloxías propostas. As probas mixtas de cada unha das dúas oportunidades realizaranse de acordo ao calendario de exames establecido pola coordinación do mestrado. Terán prioridade para optar á Matrícula de Honra aqueles alumnos que se presenten na primeira oportunidade.

Para os estudantes co recoñecemento de dedicación a tempo parcial e

dispensa académica de exención de asistencia, o 50% da nota virá da proba mixta e o 50% restante da entrega do portafolios.

A realización fraudulenta das probas ou actividades de

avaliación implicará directamente a aplicación da normativa vixente da UDC.

## Fontes de información

### Bibliografía básica

- DA Ray, JA Walker, MA Batzer (2007). Mobile element-based forensic genomics. Mutation Research
- R Alaeddini, SJ Walsh, A Abbas (2010). Forensic implications of genetic analyses from degraded DNA- a review. Forensic Science International: Genetics
- N Morling (2009). PCR in forensic genetics. Biochemical Society Transactions
- EAM Graham (2008). DNA reviews: low level DNA profiling . Forensic Science, Medicine and Pathology
- EAM Graham (2007). DNA reviews: ancient DNA. Forensic Science, Medicine and Pathology
- JM Butler (2007). Short tandem repeat typing technologies used in human identity testing. Biotechniques
- B Budowle, A van Daal (2008). Forensically relevant SNP classes. Biotechniques
- VL Bowyer (2007). Teal-Time PCR. Forensic Science, Medicine and Pathology
- A Carracedo, F Barros (1996). Problemas bioestadísticos en genética forense. Universidad de Santiago de Compostela
- W Goodwin, A Linacre, S Hadi (2007). An introduction to forensic genetics. John Wiley and Sons
- R Rapley, D Whitehouse (2007). Molecular forensics. John Wiley and Sons
- JM Butler (2010). Fundamentals of forensic DNA typing. Academic Press
- J Fraser (2010). Forensic Science. A very short introduction. Oxford University Press

### Bibliografía complementaria

- L Bronham, A Eyre-Walker, NH Smith, J Maynard Smith (2003). Mitochondrial Steve: paternal inheritance of mitochondria in humans. Trends in Ecology and Evolution
- PM Schneider (2007). Scientific standards for studies in forensic genetics. Forensic Science International
- B Sobrino, M Brión, A Carracedo (2005). SNPs in forensic genetics: a review on SNP typing methodologies. Forensic Science International
- DY Yang, K Watt (2005). Contamination controls when preparing archaeological remains for ancient DNA analysis. Journal of Archaeological Science
- PA Underhill y 20 autores más (2000). Y chromosome sequence variation and the history of human populations. Nature Genetics
- AR Templeton (2007). Genetics and recent human evolution. Evolution
- S Sasaki, H Shimokawa (1995). The amelogenine gene. International Journal of Developmental Biology
- T Strachan, AP Read (2010). Human molecular genetics 4th ed. Garland Science, Taylor and Francis group
- JC Avise (2004). Molecular markers, natural history, and evolution, 2º ed. Sinauer Associates
- WJ Thieman, MA Palladino (2010). Introducción a la biotecnología. Pearson Education SA
- ( ). .

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Enxeñaría xenética e transxénese/610475101

Xenómica e Proteómica/610475103

Bioinformática/610475104

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Aspectos legais e éticos en Biotecnoloxía/610475203



## Materias que continúan o temario

PROXECTO FIN DE MÁSTER/610475006

PRÁCTICAS EXTERNAS/610475007

## Observacións

A a sistencias as clases maxistras posibilita o tratamento de dúbidas ou cuestións que poidan xurdir no transcurso das explicacións, facilitando a comprensión dos temas. O estudo debe contemplar a consulta habitual de, ao menos, a bibliografía recomendada. O estudo e traballo en grupo favorece a comprensión e desenvolve o espírito crítico. As dúbidas e dificultades que plantexa calquera asoecto da materia resolveráanse o antes posible, plantexándoas nas clases presenciais ou acudindo AS TUTORÍAS INDIVIDUAIS. Dado que parte da bibliografía recomendada para esta materia está en inglés, se recomenda ter manexo desta lingua, a lo menos a nivel de comprensión de textos escritos. Programa Green Campus Para axudar a conseguir unha

contorna inmediata sostible 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