



Guía Docente				
Datos Identificativos			2023/24	
Asignatura (*)	Ferramentas biotecnolóxicas para a análise forense	Código	610475505	
Titulación	Mestrado Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptor				
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	Correo electrónico	graciela.estevez.perez@udc.es	
	Gonzalez Tizon, Ana Maria		ana.gonzalez.tizon@udc.es	
	Martinez Lage, Andres		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 do título	
Código	Competencias 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 aplicalas 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.
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 do título



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



Contidos	
Temas	Subtemas
TEMA 1. OBTENCIÓN DE MOSTRAS BIOLÓXICAS DE INTERÉS FORENSE	1.1.Recollida, manipulación, caracterización e almacenamiento de mostrás 1.2.Fontes de evidencias biolóxicas 1.3.Almacenamiento 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 IQ, 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. Perfiles 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 ANÁLISE 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 poboacións. 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	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Proba mixta	A37 B5 B6 B7	2	0	2
Portafolios do alumno	B1 B3 B5	0	13	13
Lecturas	B3	0	12	12



Prácticas de laboratorio	B4 B2	8	4	12
Sesión maxistral	A37 B1 B2 B3 B4 B5	12	12	24
Debate virtual	A37 B1 B3	3	3	6
Solución de problemas	A37 B1 B3	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	Prueba escritana que se tratará calquera aspecto abordado na docencia tanto teórica como práctica. PLAN DE CONTINXENCIA: el examen se realizará vía Moodle o correo electrónico o día e hora establecido no horario oficial
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	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. PLAN DE CONTINXENCIA: estas prácticas serán reconvertidas o substituídas por resolución de casos e análise bioinformáticos.
Sesión maxistral	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. Éstas incluírán consulta de bibliografía, resolución de cuestións dúbidas plantexadas polo alumno. PLAN DE CONTINXENCIA: na plataforma virtual dispondrán das sesións maxistrais en formato pdf.
Debate virtual	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 persoas). PLAN DE CONTINXENCIA: Se consensuará cos alumnos a exposición vía TEAMS. Ademais, todos os traballos serán subidos a plataforma virtual, previa revisión polos profesores da materia.
Solución de problemas	Plantearanse problemas de cálculo dos parámetros estadísticos máis empregados en identificación xenética e análise de parentesco.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Debate virtual	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. Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o profesor adoptará as medidas que considere oportunas para non perxudicar a súa cualificación.
Portafolios do alumno	
Proba mixta	
Prácticas de laboratorio	

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación
Debate virtual	A37 B1 B3	Valorarase a capacidade de condensación da información, a comunicación e expresión oral e a calidade do documento ppt.	20
Portafolios do alumno	B1 B3 B5	valorarase o grado de comprensión, de análise, de calidade e claridade de exposición e do tratamento das cuestións e problemas propostos.	20



Proba mixta	A37 B5 B6 B7	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
Prácticas de laboratorio	B4 B2	Valorarase o coñecemento sobre o significado das tarefas realizadas, e a interpretación dos resultados obtidos.	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.

Os estudantes con matrícula a tempo parcial deben porse en

contacto cos profesores para concretar datas de entrega dos

informes de prácticas.

Para presentarse ó examen da segunda oportunidade será necesario ter entregado os 5 informes previamente.

Implicacións do PLAXIO na

cualificación: Aplicarase a normativa vixente.

A avaliación será preferentemente continua, non obstante, o estudante poderase acoller a

unha proba de avaliación global. A proba de avaliación global consistirá

nun exame escrito (40% da calificación) e a entrega de tres traballos,

un por as sesións das prácticas,

outro do portafolios (resolución de problemas do tema de estadística) e o terceiro sobre o debate virtual (consistente na elaboración de un resumen da lectura de varios artigos), cada un deles cun peso do 20% . Os traballos deberanse entregar na

fecha oficial do exame

Fontes de información

Bibliografía básica

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



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

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 maxistrais 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 plantexe calqueira 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 dista lingua, a lo menos a nivel de comprensión de textos escritos.&nbsp;Perspectiva de xéneroEn esta materia terase presente a perspectiva de xénero, non se tolerarán actitudes sexistas e fomentaranse os valores de respecto e igualdade.Programa Green Campus Facultade de CienciasPara axudar a conseguir una 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 informáticob. De realizarse en papel:Non se empregarán plásticosRealizaranse impresións a dobre caraEmpregarase papel recicladoEvitarase a realización de borradoresA Declaración Ambiental está disponible en:https://ciencias.udc.es/images/Facultade/Green_Campus/Regulamento_Comit%C3%A9_Green_Campus_FCiencias.pdf

(*)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

