



| Guía Docente          |   |                    |  |          |
|-----------------------|---|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |  | 2023/24  |
| 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<br>Gonzalez Tizon, Ana Maria<br>Martinez Lage, Andres   | Correo electrónico | graciela.estevez.perez@udc.es<br>ana.gonzalez.tizon@udc.es<br>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.   |
| 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<br>BM2<br>BM3<br>BM4<br>BM5<br>BM6<br>BM7<br>BM8<br>BM9<br>BM10<br>BM11<br>BM12<br>BM13<br>BM14<br>BM15 | CM7 |
| Capacidade de interpretar e valorar os resultados obtidos nos estudos e análises xenéticos.   | AM37 | BM1<br>BM2<br>BM3<br>BM4<br>BM5<br>BM6<br>BM7<br>BM8<br>BM9<br>BM10<br>BM11<br>BM12<br>BM13<br>BM14<br>BM15 | CM7 |
| Saber xestionar e traballar con garantías en calquera laboratorio biotecnolóxico do ámbito público ou privado.                          | AM37 | BM5<br>BM7<br>BM9<br>BM10<br>BM13<br>BM15   | CM7 |
| Coñecer e saber aplicar as técnicas de bioloxía forense.  | AM37 | BM1<br>BM2<br>BM3<br>BM4<br>BM5<br>BM6<br>BM7<br>BM8<br>BM9<br>BM10<br>BM11<br>BM12<br>BM13<br>BM14         | CM7 |



| Contidos   |  |
|--|--|
| Temas  | Subtemas   |
| TEMA 1. OBTENCIÓN DE MOSTRAS BIOLÓXICAS DE INTERÉS FORENSE             | 1.1.Recollida, manipulación, caracterización e almacenamento de mostras<br>1.2.Fontes de evidencias biolóxicas<br>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.<br>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.<br>3.2. Estudio do ADN degradado: desenvolvemento de mini-STRs en desastres en masa. DNA de baixo número de copia (LCN).<br>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.<br>4.2. Marcadores dos cromosomas X e Y en análise de trazas, en probas de paternidade e en análise de haplotipos.<br>4.3. Distribución de alelos STR dos cromosomas sexuais e distribución de haplotipos en diferentes poboaciónes.<br>4.4. Diversidade xenética poboacional.   |
| TEMA 5. POLIMORFISMOS DE UN ÚNICO NUCLEÓTIDO (SNPs).                   | 5.1. Estructura e detección.<br>5.2. Aplicacións forenses dos SNPs.<br>5.3. SNPs versus STRs.  |
| TEMA 6. O ADN MITOCONDRIAL EN XENÉTICA FORENSE.                        | 6.1. Características do ADNmt.<br>6.2. Heteroplasmia: concepto e interpretación.<br>6.3. Identificación de individuos.   |
| TEMA 7. APLICACIÓNS DA XENÉTICA FORENSE EN ESPECIES ANIMAIS E VEXETAIS | 7.1. Identificación de especies<br>7.2. Trazabilidade e fraudes comerciais. Caza ilegal e tráfico de especies protexidas<br>7.3. Determinación do sexo en aves   |
| TEMA 8. ANÁLISE BIOESTADÍSTICO EN XENÉTICA FORENSE.                    | 8.1. Introducción<br>8.2. Estadística básica para xenética forense.<br>8.3. Equilibrio de Hardy-Weinberg.<br>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.<br><br>Práctica 2. Cuantificación e amplificación de diferentes loci autosómicos e sexuais a partir do ADN extraído.<br><br>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 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              | <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. Éstas incluírán consulta de bibliografía, resolución de cuestións dúbidas plantexadas polo alumno.</p> <p>PLAN DE CONTINXENCIA: na plataforma virtual dispondrán das sesións maxistrals 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  |
| 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. |
| Portafolios do alumno    |   |
| Proba mixta              |   |
| Prácticas de laboratorio |   |

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.

| Avaliación     |                           |  |               |
|----------------|---------------------------|--|---------------|
| Metodoloxías   | Competencias / Resultados | 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 resúmen 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



