



Guía docente

Guia docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Herramientas biotecnológicas para análisis forense		Código	610475505
Titulación	Mestrado Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	2º cuatrimestre	Primero	Optativa	3
Idioma	CastellanoGallegoInglés			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	BioloXíaMatemáticas			
Coordinador/a	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/			
Descripción general	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 del título

Código	Competencias del título
A37	Conocer y saber aplicar las técnicas de biología forense.
B1	Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
B2	Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones).
B4	Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
B5	Capacidad de identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
B6	Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
B7	Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología.
B8	Capacidad de comunicación eficazmente con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
B9	Capacidad de Trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
B10	Capacidad de Trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible.
B11	Racionamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
B12	Adaptación a nuevas situaciones legales, o novedades tecnológicas así como a excepciones asociadas a situaciones de emergencia.
B13	Aprendizaje autónomo.
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación.
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.
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.

Resultados de aprendizaje



Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
Capacidad de analizar los problemas que surgen en el proceso analítico de identificación genética e identificar y resolver sus causas.	AM37	BM1 BM2 BM3 BM4 BM5 BM6 BM7 BM8 BM9 BM10 BM11 BM12 BM13 BM14 BM15	CM7
Capacidad de interpretar y valorar los resultados obtenidos en los estudios y análisis genéticos.	AM37	BM1 BM2 BM3 BM4 BM5 BM6 BM7 BM8 BM9 BM10 BM11 BM12 BM13 BM14 BM15	CM7
Saber gestionar y trabajar con garantías en cualquier laboratorio biotecnológico do ámbito público o privado.	AM37	BM5 BM7 BM9 BM10 BM13 BM15	CM7



Conocer y saber aplicar las técnicas de biología forense.	AM37	BM1 BM2 BM3 BM4 BM5 BM6 BM7 BM8 BM9 BM10 BM11 BM12 BM13 BM14	CM7
---	------	---	-----

Contenidos	
Tema	Subtema
TEMA 1. OBTENCIÓN DE MUESTRAS BIOLÓGICAS DE INTERÉS FORENSE	1.1. Recogida, manipulación, caracterización y almacenamiento de muestras 1.2. Fuentes de evidencias biológicas 1.3. Almacenamiento y conservación del material biológico
TEMA 2. EXTRACCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE ADN EN ANÁLISIS FORENSE.	2.1. Principios generales, extracción Chelex, papel FTATM, sistema DNA IQR, extracción diferencial de ADN, extracción en fase sólida. 2.2. LA PCR: inhibidores y degradación, sensibilidad, contaminación, RT-PCR y PCR multiplex.
TEMA 3. DNA TYPING MEDIANTE ANÁLISIS DE MICROSATÉLITES (STRs).	3.1. Estructura de los loci STR, desarrollo de STR multiplexes, detección de polimorfismos STR e interpretación de los perfiles. Picos stutter y split. Bandas pull-up. Perfiles solapantes. 3.2. Estudio de ADN degradado: desarrollo de mini-STRs en desastres en masa. DNA de bajo número de copia (LCN). 3.3. Bases de datos de ADN en genética forense: CODIS, NDNAD y otras bases europeas.
TEMA 4. LOS CROMOSOMAS X E Y EN ANÁLISIS FORENSE.	4.1. Estructura de los cromosomas sexuales. 4.2. Marcadores STRs de los cromosomas X e Y en análisis de trazas, en pruebas de paternidad y en análisis de haplotipos. 4.3. Identificación de linajes masculinos: paternidad y origen geográfico 4.4. Consideraciones éticas del uso del cromosoma X en análisis forense
TEMA 5. POLIMORFISMOS DE UN ÚNICO NUCLEÓTIDO (SNPs).	5.1. Estructura y detección. 5.2. Tecnología SNP 5.2. Identificación de individuos 5.3. Consideraciones éticas del uso de SNPs en humanos
TEMA 6. EL ADN MITOCONDRIAL EN GENÉTICA FORENSE.	6.1. Características del ADNmt. 6.2. Heteroplasmia: concepto e interpretación. 6.3. Identificación de individuos.
TEMA 7. APLICACIONES DE LA GENÉTICA FORENSE EN ESPECIES ANIMALES Y VEGETALES	7.1. Identificación de especies 7.2. Trazabilidad y fraudes comerciales. Caza ilegal y tráfico de especies protegidas 7.3. Determinación del sexo en aves



TEMA 8. ANÁLISIS BIOESTADÍSTICO EN GENÉTICA FORENSE.	8.1. Introducción 8.2. Estadística básica para genética forense. 8.3. Equilibrio de Hardy-Weinberg. 8.4. Parámetros estadísticos en genética forense: investigación biológica de la paternidad, identificación y 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				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Prueba mixta	A37 B5 B6 B7	2	0	2
Portafolio del alumno	B1 B3 B5	0	13	13
Lecturas	B3	0	12	12
Prácticas de laboratorio	B4 B2	8	4	12
Sesión magistral	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
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Prueba mixta	Prueba escrita en la que se tratará cualquier aspecto abordado en la docencia tanto teórica como práctica. PLAN DE CONTINGENCIA: el examen se realizará vía Moodle o correo electrónico el día y hora establecido en el horario oficial
Portafolio del alumno	Los estudiantes elaborarán unas fichas, suministradas previamente por el profesor, en las que deberán contestar a una serie de cuestiones tanto teóricas como de resolución de problemas.
Lecturas	Los estudiantes leerán documentos científicos suministrados por el profesor para ampliar y profundizar en los contenidos tratados en la materia.
Prácticas de laboratorio	Las clases prácticas comprenderán una breve explicación por parte del profesor sobre la base conceptual y objetivos a alcanzar y el desarrollo de tareas por el alumno, siguiendo un guion suministrado previamente por el profesor. Se pretende que el alumno tenga la máxima autonomía, facilitándole medios y orientación. PLAN DE CONTINGENCIA: estas prácticas serán reconvertidas o sustituidas por resolución de casos y análisis bioinformáticos.



Sesión magistral	En cada clase se expondrán contenidos relacionados con diferentes aspectos del temario. El profesor explicará los contenidos fundamentales de cada tema y señalará las actividades asociadas al mismo. Éstas incluirán consulta de bibliografía, resolución de cuestiones y dudas planteadas por el alumno. PLAN DE CONTINGENCIA: en la plataforma virtual dispondrán de las sesiones magistrales en formato pdf.
Debate virtual	Los alumnos deberán leer un artículo científico sobre algún aspecto importante y/o reciente de la materia y, posteriormente, realizar una presentación en power point de 10 minutos de duración. Esta actividad deberá realizarse en grupo (3 personas). PLAN DE CONTINGENCIA: Se consensuará con los alumnos la exposición vía TEAMS. Además, todos los trabajos serán subidos a la plataforma virtual, previa revisión por los profesores de la materia.
Solución de problemas	Se plantearán problemas de cálculo de los parámetros estadísticos más empleados en identificación genética y análisis de parentesco.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Debate virtual	No existe límite en el número de horas asignado a tutorías y atención al alumno. Estos podrán acudir a tutorías con los profesores de la materia en aquellos horarios establecidos en el primer apartado de esta guía. Para el alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, el profesor establecerá con el alumno el horario más conveniente para ambas partes.
Portafolio del alumno	
Prueba mixta	
Prácticas de laboratorio	

Evaluación

Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Debate virtual	A37 B1 B3	Se valorará la capacidad de condensación de la información, la comunicación y expresión oral y la calidad del documento ppt.	20
Portafolio del alumno	B1 B3 B5	Se valorará el grado de comprensión, de análisis, de calidad y claridad de exposición y del tratamiento de las cuestiones y problemas propuestos.	20
Prueba mixta	A37 B5 B6 B7	Se valorará el dominio de conceptos teóricos e prácticos, claridad en las explicaciones, capacidad de relacionar e integrar la información recibida tratada en las clases de teoría y prácticas, y la capacidad de resolver cuestiones y problemas.	40
Prácticas de laboratorio	B4 B2	Se valorará el conocimiento sobre el significado de las tareas realizadas, y la interpretación de los resultados obtenidos.	20

Observaciones evaluación



Se considerará NO PRESENTADO cuando el estudiante no haya realizado ninguna de las actividades/metodologías propuestas.

Para aprobar la materia será necesario obtener, como mínimo, un 50% del valor de la prueba mixta.

Las pruebas mixtas

de cada una de las dos oportunidades se realizarán de acuerdo al calendario de exámenes establecido por la coordinación del máster.

Tendrán prioridad para optar a Matrícula de Honra aquellos alumnos que se presenten en la primera oportunidad.

Para los estudiantes con

el reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia el 50% de la nota en la asignatura vendrá de la prueba mixta y el 50% restante de la entrega del portafolios.

La realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación implicará directamente la aplicación de la normativa vigente de la UDC.

Fuentes de información

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
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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente



Ingeniería Genética y Transgénesis/610475101

Genómica y Proteómica/610475103

Bioinformática/610475104

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Aspectos legales y éticos en Biotecnología/610475203

Asignaturas que continúan el temario

PROYECTO FIN DE MÁSTER/610475006

PRÁCTICAS EXTERNAS/610475007

Otros comentarios



La asistencia a las clases magistrales posibilita el tratamiento de dudas o cuestiones que puedan surgir en el transcurso de las explicaciones, facilitando la comprensión de los temas.

El estudio debe contemplar la consulta habitual de al menos la bibliografía recomendada

El estudio y trabajo en grupo favorece la comprensión y desarrolla el espíritu crítico.

Las dudas y dificultades que plantee cualquier aspecto de la asignatura deberán de resolverse lo antes posible, planteándolas en las clases presenciales o acudiendo a las tutorías individualizadas.

Dado que parte de la bibliografía recomendada para esta materia se encuentra en inglés, es aconsejable tener conocimientos de esta lengua, por lo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

Programa Green Campus

Programa Green Campus de la Facultad de Ciencias

Para

ayudar a conseguir un entorno sostenible y cumplir el punto 6 de la

Declaración Ambiental de la Facultad de Ciencias (2020), los

trabajos documentales que se realicen en esta materia:

a. Se solicitarán mayoritariamente en formato virtual y soporte informático.

b. De realizarse en papel:

- No se emplearán plásticos

- Se imprimirán a doble cara.

- Se empleará papel reciclado

- Se evitará realizar borradores.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

```

<table>
<tr>
<td>Table Colorful 3</td>
</tr>
<tr>
<td>Table Columns 1</td>
</tr>
<tr>
<td>Table Columns 2</td>
</tr>
<tr>
<td>Table Columns 3</td>
</tr>
<tr>
<td>Table Columns 4</td>
</tr>
<tr>
<td>Table Columns 5</td>
</tr>
<tr>
<td>Table Grid 1</td>
</tr>
<tr>
<td>Table Grid 2</td>
</tr>
<tr>
<td>Table Grid 3</td>
</tr>
<tr>
<td>Table Grid 4</td>
</tr>
<tr>
<td>Table Grid 5</td>
</tr>
<tr>
<td>Table Grid 6</td>
</tr>
<tr>
<td>Table Grid 7</td>
</tr>
<tr>
<td>Table Grid 8</td>
</tr>
<tr>
<td>Table List 1</td>
</tr>
<tr>
<td>Table List 2</td>
</tr>
<tr>
<td>Table List 3</td>
</tr>
<tr>
<td>Table List 4</td>
</tr>
<tr>
<td>Table List 5</td>
</tr>
<tr>
<td>Table List 6</td>
</tr>
<tr>
<td>Table List 7</td>
</tr>
<tr>
<td>Table List 8</td>
</tr>
<tr>
<td>Table 3D effects 1</td>
</tr>
<tr>
<td>Table 3D effects 2</td>
</tr>
<tr>
<td>Table 3D effects 3</td>
</tr>

```

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



<w:lsdexception locked="false" priority="46"
name="List Table 1 Light Accent 4"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="47" name="List Table 2 Accent 4"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="48" name="List Table 3 Accent 4"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="49" name="List Table 4 Accent 4"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="50" name="List Table 5 Dark Accent 4"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="51"
name="List Table 6 Colorful Accent 4"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="52"
name="List Table 7 Colorful Accent 4"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="46"
name="List Table 1 Light Accent 5"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="47" name="List Table 2 Accent 5"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="48" name="List Table 3 Accent 5"/>
<w:lsdexception locked=&q



(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías