



| Teaching Guide           |   |        |  |         |
|--------------------------|---|--------|--|---------|
| Identifying Data         |   |        |  | 2021/22 |
| Subject (*)              | Biotechnological tools for forensic analysis  | Code   | 610475505  |         |
| Study programme          | Mestrado Universitario en Biotecnoloxía Avanzada  |        |  |         |
| Descriptors              |   |        |  |         |
| Cycle                    | Period  | Year   | Type   | Credits |
| Official Master's Degree | 2nd four-month period   | First  | Optional   | 3       |
| Language                 | SpanishGalicianEnglish  |        |  |         |
| Teaching method          | Face-to-face  |        |  |         |
| Prerequisites            |   |        |  |         |
| Department               | BioloxíaMatemáticas   |        |  |         |
| Coordinador              | Gonzalez Tizon, Ana Maria   | E-mail | ana.gonzalez.tizon@udc.es  |         |
| Lecturers                | Estevez Perez, Maria Graciela<br>Gonzalez Tizon, Ana Maria<br>Martinez Lage, Andres   | E-mail | graciela.estevez.perez@udc.es<br>ana.gonzalez.tizon@udc.es<br>andres.martinez@udc.es |         |
| Web                      | masterbiotecnologiaavanzada.com/  |        |  |         |
| General description      | 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. |        |  |         |
| Contingency plan         | In case of another lockdown because of covid19:<br><br>1. Contents will be the same.<br><br>2. In-person instruction will change to virtual-only. This means that all lectures (theory and computer labs) will be hosted using MS TEAMS.<br><br>3. Tutoring sessions and any other communication will take place by means of email, videocalls or chat as implemented in MS TEAMS.<br><br>4. The only change in the assessment will be that all students will be evaluated online.<br><br>5. The recommended reference list will remain the same. If needed, instructors will provide with any reading and/or course resources to the students.   |        |  |         |

| Study programme competences / results |   |
|---------------------------------------|---|
| Code                                  | Study programme competences / results   |
| 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 aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común. |
| C6  | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.   |

| Learning outcomes   |                                       |   |                          |
|---|---------------------------------------|---|--------------------------|
| Learning outcomes   | Study programme competences / results |   |                          |
| Capacidade de analizar os problemas que xurden no proceso analítico de identificación xenética e identificar e resolver as súas causas. | AC37                                  | BC1<br>BC3                                      | CC1<br>CC3               |
| Capacidade de interpretar e valorar os resultados obtidos nos estudos e análises xenéticos.   | AC37                                  | BC1<br>BC3<br>BC5<br>BC7<br>BC13<br>BC15        | CC1<br>CC3               |
| Coñecer e saber aplicar as técnicas de bioloxía forense.  | AC37                                  | BC1<br>BC3<br>BC4<br>BC5<br>BC7<br>BC11<br>BC12 | CC1<br>CC3<br>CC4<br>CC6 |
| Saber xestionar e traballar con garantías en calquera laboratorio biotecnolóxico do ámbito público ou privado.                          | AC37                                  | BC2<br>BC6<br>BC8<br>BC9<br>BC10<br>BC14        | CC1<br>CC3<br>CC4<br>CC6 |

| Contents   |   |
|--|---|
| Topic  | Sub-topic   |
| Lecture 1. Biological material in forensic investigation           | 1.1. Collection, characterization and storage of the samples.<br>1.2. Evidence collection.<br>1.3. Storage of biological material.  |
| Lecture 2. DNA extraction and quantification in forensic analysis. | 2.1. DNA extraction techniques: Chelex, FTATM, IQR DNA system, differential DNA extraction, solid phase DNA extraction.<br>2.2. The polymerase chain reaction: PCR inhibition, sensitivity and contamination, RT_PCR and PCR multiplex. |



|   |   |
|---|---|
| Lecture 3. Microsatellite DNA Typing                                      | <p>3.1. Structure of STR loci. Development of STRs multiplexes, Interpretation of STR profiles. Assessment of STR profiles: stutter peaks, split peaks, pull-up, overloaded profiles.</p> <p>3.2. Mini-STRs in mass disasters, and low copy number DNA</p> <p>3.3. DNA databases in forensic genetics: CODIS, NDNAD and other european databases.</p> |
| Lecture 4. The X and Y chromosomes in forensics                           | <p>4.1. The structure of the sex chromosomes.</p> <p>4.2. Short tandem repeats on sex chromosomes: power of ChrX markers in trace analysis, kinship testing and haplotype analysis.</p> <p>4.3. Identification of male lineages: male's paternity, males's geographical origin.</p> <p>4.4. Ethical considerations in ChrX marker testing.</p>        |
| Lecture 5. SNPs in forensic casework                                      | <p>5.1. Structure and detection of SNPs.</p> <p>5.2. SNP typing technology</p> <p>5.3. SNPs for human identification</p> <p>5.4. Ethical considerations of SNP genotyping</p>   |
| Lecture 6. Mitochondrial analysis in forensic science                     | <p>6.1. Mitochondrial DNA biology.</p> <p>6.2. Heteroplasmy: concept and interpretation</p> <p>6.3. Identification of individuals (mtDNA typing)</p>  |
| Lecture 7. Applications of forensic genetics in animal and plant species. | <p>7.1. Identification of species</p> <p>7.2. Trazability and comercial fraud. Illegal trade and killing of protected species</p> <p>7.3. Sex determination in birds</p>  |
| Lecture 8. Statistical analysis of forensic data                          | <p>8.1. Introduction</p> <p>8.2. Basic statistics in forensic genetics</p> <p>8.3. The Hardy-Weinberg equilibrium.</p> <p>8.4. Statistical parameters in forensic genetics: paternity testing, individual identification and criminalistic</p>  |
| Laboratory, blackboard and computer practices                             | <p>Practice 1. Differential extraction of DNA from different sources</p> <p>Practice 2. DNA cuantification and PCR amplification</p> <p>Practice 3. Statistical analysis of the data</p>  |

Planning

| Methodologies / tests           | Competencies / Results                                 | Teaching hours (in-person & virtual) | Student's personal work hours | Total hours |
|---------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Mixed objective/subjective test | A37 B1 B3 B5 B6 B7<br>B8 B11 B13 C1 C3<br>C6           | 2                                    | 0                             | 2           |
| Student portfolio               | A37 B1 B3 B4 B5 B6<br>B7 B8 B9 B11 B13<br>B15 C1 C3 C6 | 0                                    | 13                            | 13          |
| Workbook                        | A37 B1 B3 B8 B11<br>B15 C4 C6                          | 0                                    | 12                            | 12          |
| Laboratory practice             | A37 B1 B2 B5 B9 B10<br>B11 B12 B14 B15 C4<br>C6        | 8                                    | 4                             | 12          |
| Guest lecture / keynote speech  | A37 B1 B3 B4 B7 B8<br>B11 B12 C3 C4 C6                 | 12                                   | 12                            | 24          |
| Online discussion               | A37 B1 B3 B6 B8 B13<br>C1 C4 C6                        | 3                                    | 3                             | 6           |



|                        |   |     |     |     |
|------------------------|---|-----|-----|-----|
| Problem solving        | A37 B1 B3 B5 B6 B7<br>B8 B9 B11 B13 B14<br>C1 C3 C6 | 3   | 1.5 | 4.5 |
| Personalized attention |   | 1.5 | 0   | 1.5 |

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

| Methodologies                   |   |
|---------------------------------|---|
| Methodologies                   | Description   |
| Mixed objective/subjective test | Prueba escritana que se tratará calquera aspecto abordado na docencia tanto teórica como práctica.<br><br>PLAN DE CONTINXENCIA: el examen se realizará vía Moodle o correo electrónico o día e hora establecido no horario oficial  |
| Student portfolio               | 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.  |
| Workbook                        | Os estudantes leerán documentos científicos suministrados polo profesor para ampliar e profundizar nos contenidos tratados na materia.  |
| Laboratory practice             | 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.<br><br>PLAN DE CONTINXENCIA: estas prácticas serán reconvertidas o substituídas por resolución de casos e análise bioinformáticos. |
| Guest lecture / keynote speech  | En cada clase expoñeráanse 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 d'çubidas plantexadas polo alumno.<br><br>PLAN DE CONTINXENCIA: na plataforma virtual dispondrán das sesións maxistras en formato pdf.  |
| Online discussion               | Students must read a scientific article about an important and / or recent aspect of the subject and, subsequently, make a 10-minute power point presentation. This activity should be done in groups (3 people).   |
| Problem solving                 | Plantearáanse problemas de cálculo dos parámetros estadísticos máis empregados en identificación xenética e análise de parentesco.  |

| Personalized attention   |   |
|--|---|
| Methodologies  | Description   |
| Laboratory practice<br>Mixed objective/subjective test<br>Student portfolio<br>Online discussion | 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.<br><br>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. |

| Assessment                      |   |  |               |
|---------------------------------|---|--|---------------|
| Methodologies                   | Competencies / Results                          | Description  | Qualification |
| Laboratory practice             | A37 B1 B2 B5 B9 B10<br>B11 B12 B14 B15 C4<br>C6 | Valorarase o coñecemento sobre o significado das tarefas realizadas, e a interpretación dos resultados obtidos.  | 20            |
| Mixed objective/subjective test | A37 B1 B3 B5 B6 B7<br>B8 B11 B13 C1 C3<br>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            |



|                   |  |   |    |
|-------------------|--|---|----|
| Student portfolio | A37 B1 B3 B4 B5 B6<br>B7 B8 B9 B11 B13<br>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 |
| Online discussion | A37 B1 B3 B6 B8 B13<br>C1 C4 C6                        | Valorarase a capacidade de condensación da información, a comunicación e expresión oral e a calidade do documento ppt.                    | 20 |

### Assessment comments

To obtain a NR (No Grade Reported), the student must not participate in any learning activities/methodologies. Mixed tests of each opportunity will be made according to the official exams timetable. In addition, the students that take first opportunity examination are given priority for get qualification of Honor's Registration.

For part-time students, the 50% of the overall score will be obtained of Mixed test and the 50% remaining of the Student portfolio.

To obtain a NR (No Grade Reported), the student must not participate in the collaborative learning activities.

The fraudulent performance of tests or assessment activities will directly imply the application of current regulations in the UDC.

### Sources of information

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Basic</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- DA Ray, JA Walker, MA Batzer (2007). Mobile element-based forensic genomics. Mutation Research</li> <li>- R Alaeddini, SJ Walsh, A Abbas (2010). Forensic implications of genetic analyses from degraded DNA- a review. Forensic Science International: Genetics</li> <li>- N Morling (2009). PCR in forensic genetics. Biochemical Society Transactions</li> <li>- EAM Graham (2008). DNA reviews: low level DNA profiling . Forensic Science, Medicine and Pathology</li> <li>- EAM Graham (2007). DNA reviews: ancient DNA. Forensic Science, Medicine and Pathology</li> <li>- JM Butler (2007). Short tandem repeat typing technologies used in human identity testing. Biotechniques</li> <li>- B Budowle, A van Daal (2008). Forensically relevant SNP classes. Biotechniques</li> <li>- VL Bowyer (2007). Teal-Time PCR. Forensic Science, Medicine and Pathology</li> <li>- A Carracedo, F Barros (1996). Problemas bioestadísticos en genética forense. Universidad de Santiago de Compostela</li> <li>- W Goodwin, A Linacre, S Hadi (2007). An introduction to forensic genetics. John Wiley and Sons</li> <li>- R Rapley, D Whitehouse (2007). Molecular forensics. John Wiley and Sons</li> <li>- JM Butler (2010). Fundamentals of forensic DNA typing. Academic Press</li> <li>- J Fraser (2010). Forensic Science. A very short introduction. Oxford University Press</li> </ul> |
| <b>Complementary</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- L Bronham, A Eyre-Walker, NH Smith, J Maynard Smith (2003). Mitochondrial Steve: paternal inheritance of mitochondria in humans. Trends in Ecology and Evolution</li> <li>- PM Schneider (2007). Scientific standards for studies in forensic genetics. Forensic Science International</li> <li>- B Sobrino, M Brión, A Carracedo (2005). SNPs in forensic genetics: a review on SNP typing methodologies. Forensic Science International</li> <li>- DY Yang, K Watt (2005). Contamination controls when preparing archaeological remains for ancient DNA analysis. Journal of Archaeological Science</li> <li>- PA Underhill y 20 autores más (2000). Y chromosome sequence variation and the history of human populations. Nature Genetics</li> <li>- AR Templeton (2007). Genetics and recent human evolution. Evolution</li> <li>- S Sasaki, H Shimokawa (1995). The amelogenine gene. International Journal of Developmental Biology</li> <li>- T Strachan, AP Read (2010). Human molecular genetics 4th ed. Garland Science, Taylor and Francis group</li> <li>- JC Avise (2004). Molecular markers, natural history, and evolution, 2º ed. Sinauer Associates</li> <li>- WJ Thieman, MA Palladino (2010). Introducción a la biotecnología. Pearson Education SA</li> <li>- (). .</li> </ul>  |

### Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before



Genetic Engineering and Transgenetics /610475101

Genomics and Proteomics/610475103

Bioinformatics/610475104

**Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

Legal and ethical aspects in Biotechnology/610475203

**Subjects that continue the syllabus**

Master Thesis/610475006

External Practicals/610475007

**Other comments**

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 dudas e dificultades que plantexe 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

(\*)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.