



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                                  |           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                                  | 2021/22   |
| Asignatura (*)        | Métodos estadísticos avanzados en bioinformática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    | Código                           | 614522009 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Bioinformática para Ciencias da Saúde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                                  |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                                  |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Curso              | Tipo                             | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Primeiro           | Obrigatoria                      | 6         |
| Idioma                | CastelánInglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                                  |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                                  |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                                  |           |
| Departamento          | Matemáticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                                  |           |
| Coordinación          | Lopez de Ullibarri Galparsoro, Ignacio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Correo electrónico | ignacio.lopezdeullibbarri@udc.es |           |
| Profesorado           | Lopez de Ullibarri Galparsoro, Ignacio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Correo electrónico | ignacio.lopezdeullibbarri@udc.es |           |
| Web                   | www.master.bioinformatica.fic.udc.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                  |           |
| Descrición xeral      | Preténdese proporcionar ó alumnado os coñecementos necesarios para abordar unha selección de problemas importantes en Bioinformática dende unha perspectiva eminentemente estatística/probabilística.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                                  |           |
| Plan de continxencia  | <div>1. Modificacións nos contidos</div> <div>Ningunha.</div> <div>2. Metodoloxías</div> <div>*Metodoloxías docentes que se modifican</div> <div>Sesión maxistral, Solución de problemas e Prácticas a través de TIC serán impartidas por teledocencia (Teams).</div> <div>A Proba mixta realizarase de modo non presencial por Moodle.</div> <div>A Proba práctica entregarase por Moodle.</div> <div>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado</div> <div>Atenderanse as consultas do alumnado por correo electrónico dous días por semana. Se fose necesario poderanse facer tutorías individuais por Teams concertándoas previamente por correo electrónico.</div> <div>4. Modificacións na avaliación</div> <div>Ningunha.</div> <div>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía</div> <div>Ningunha.</div> |                    |                                  |           |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                            |
| A5                     | CE5 ? Desenvolvemento de habilidades no manexo de técnicas estatísticas e a súa aplicación a conxuntos de datos no campo da Bioinformática                                                                                                        |
| A6                     | CE6 ? Capacidade para identificar as ferramentas software e fontes de datos de bioinformática máis relevantes, e adquirir destreza no seu uso                                                                                                     |
| B1                     | CB6 ? Posuír e comprender o coñecemento que fornecen unha base ou oportunidade de orixinalidade no desenvolvemento e / ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación.                                                             |
| B2                     | CB7 - Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo |
| B6                     | CG1 - Buscar e seleccionar a información útil necesaria para resolver problemas complexos, manexando con soltura as fontes bibliográficas do campo                                                                                                |
| B7                     | CG2 - Manter e estender enfoques teóricos fundados para permitir a introdución i explotación de tecnoloxías novas e avanzadas                                                                                                                     |
| C3                     | CT3 - 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                                                              |



|    |                                                                                                                                         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C6 | CT6 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñibles para resolver os problemas cos que deben enfrontarse |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Resultados da aprendizaxe                                                                                        |                        |                          |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|------------|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                        | Competencias do título |                          |            |
| Coñecer os principios estatísticos da análise de sistemas de altas prestacións para o estudo da expresión xénica | AP5<br>AP6             | BP1<br>BP2<br>BP6<br>BP7 | CP3<br>CP6 |
| Comprender os aspectos estatísticos da construción de árbores filoxenéticas                                      | AP5<br>AP6             | BP1<br>BP2<br>BP6<br>BP7 | CP3<br>CP6 |
| Coñecer os fundamentos dos principais modelos estocásticos empregados en xenética de poboacións                  | AP5<br>AP6             | BP1<br>BP2<br>BP6<br>BP7 | CP3<br>CP6 |
| Entender as bases probabilísticas e estatísticas dos métodos de análise de secuencias biolóxicas                 | AP5<br>AP6             | BP1<br>BP2<br>BP6<br>BP7 | CP3<br>CP6 |

| Contidos                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                                                     | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1. Análise estatística de sistemas de altas prestacións para o estudo da expresión xénica | Xeneralidades sobre o estudo da expresión xénica con microarrays e RNA-seq.<br>Preprocesamento dos datos de microarrays e RNA-seq.<br>Análise de conglomerados de mostras e xenos.<br>Multiplicidade dos contrastes de hipóteses nos estudos de expresión xénica diferencial.<br>Métodos estatísticos para a análise da expresión xénica diferencial con RNA-seq. |
| 2. Árbore filoxenéticas                                                                   | Modelos de evolución das secuencias de ADN.<br>Construción e estimación de árbores filoxenéticas: métodos baseados nos conceptos de parsimonia, distancia e máxima verosimilitude.<br>Contrastes sobre filoxenias e métodos relacionados.                                                                                                                         |
| 3. Introdución ós modelos estocásticos en xenética de poboacións                          | O modelo de Wright-Fisher.<br>O coalescente: o coalescente básico, contrastes da hipótese de neutralidade, extensións do coalescente.                                                                                                                                                                                                                             |
| 4. Aspectos estatísticos da análise de secuencias biolóxicas                              | Sistemas de puntuación de alineamentos.<br>Análise da significación estatística de alineamentos de secuencias.                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Planificación         |              |                   |                                           |              |
|-----------------------|--------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |



|                           |             |    |    |    |
|---------------------------|-------------|----|----|----|
| Sesión maxistral          | A5 B1 B7    | 18 | 40 | 58 |
| Solución de problemas     | B2 B6 C6    | 12 | 28 | 40 |
| Prácticas a través de TIC | A5 A6 B2 C3 | 12 | 25 | 37 |
| Proba mixta               | A5          | 3  | 0  | 3  |
| Proba práctica            | B6          | 0  | 10 | 10 |
| Atención personalizada    |             | 2  | 0  | 2  |

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

| Metodoloxías              |                                                                                                                                                                             |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías              | Descrición                                                                                                                                                                  |
| Sesión maxistral          | Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais, coa finalidade de transmitir ó estudante os coñecementos teóricos                                              |
| Solución de problemas     | Seminarios en grupos de tamaño intermedio destinados á resolución de exercicios e problemas                                                                                 |
| Prácticas a través de TIC | Resolución de supostos prácticos e teóricos mediante a utilización de software estatístico                                                                                  |
| Proba mixta               | Proba con preguntas de tipo test de opcións múltiples e/ou preguntas de resposta breve realizada co fin de avaliar globalmente a adquisición de coñecementos polo estudante |
| Proba práctica            | Resolución polo estudante dun caso práctico                                                                                                                                 |

| Atención personalizada                                                                   |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                                                                             | Descrición                                                                            |
| Sesión maxistral<br>Solución de problemas<br>Prácticas a través de TIC<br>Proba práctica | A atención personalizada farase mediante tutorías presenciais no despacho do profesor |

| Avaliación     |              |                                                                                                         |               |
|----------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías   | Competencias | Descrición                                                                                              | Cualificación |
| Proba mixta    | A5           | Proba que constará de preguntas de tipo test con opcións múltiples e/ou con preguntas de breve resposta | 65            |
| Proba práctica | B6           | Caso práctico resolto polo estudante                                                                    | 35            |

| Observacións avaliación |
|-------------------------|
|-------------------------|



## Avaliación na primeira oportunidade

Poderá ser tido en

conta o seguimento obxectivo do curso e a

participación activa pola parte do estudante, reflectíndose na

calificación con ata un 20% da nota final. A porcentaxe restante

da calificación (entre 80% e 100%) dependerá da avaliación

da Proba mixta e da Proba práctica, e

calcularase reescalando se é preciso as porcentaxes que figuran na

táboa superior.

Para superar a materia é necesario acadar unha calificación total mínima de 50 puntos, sendo en

todo caso obligatoria a presentación á Proba mixta. Quen non se

presente á Proba mixta será calificado como 'non presentado'.

## Avaliación na segunda oportunidade

Farase cos mesmos criterios da primeira oportunidade. O alumnado que houbera presentado a Proba práctica na primeira oportunidade conservará a nota obtida na súa avaliación na primeira oportunidade.

O alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo

parcial e dispensa académica de exención de asistencia que decida non asistir regularmente ás clases, será

evaluado nas dúas oportunidades como o resto do alumnado que se atopa nunha situación similar.

A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación

implicará directamente a cualificación de 0 na convocatoria

correspondente.

## Fontes de información

### Bibliografía básica

- Deonier R C, Tavaré S, Waterman M S (2005). Computational Genome Analysis. Springer
- Ewens W J, Grant G R (2005). Statistical Methods in Bioinformatics. Springer
- Felsenstein J (2004). Inferring Phylogenies. Sinauer
- Datta S, Nettleton DS (Editores) (2014). Statistical Analysis of Next Generation Sequence Data. Springer
- Holmes S, Huber W (2019). Modern Statistics for Modern Biology. Cambridge University Press
- Korpelainen E, Tuimala J, Somervuo P, Huss M, Wong G (2014). RNA-seq Data Analysis: A Practical Approach. Chapman&Hall/CRC
- Wakeley J (2008). Coalescent Theory. Freeman
- R (). Sitio web programa R. <https://cran.r-project.org/>
- Bioconductor Project (). Sitio web Bioconductor. <https://www.bioconductor.org/>

### Bibliografía complementaria

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

## Observacións

(\*)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

