



PRESENTACIÓN

Breve descripción: La bioinformática es una rama interdisciplinar en la que se desarrollan métodos y herramientas bioinformáticas para el **análisis computacional de datos biológicos**. En concreto, en esta asignatura se presentarán las bases teórico-técnicas para el análisis genómico y proteómico. Para ello se describirán y utilizarán bases de datos de secuencias genómicas y proteínas para adquirir y almacenar dichos datos, así como diversas herramientas computacionales para su análisis. Todo mediante la **utilización de recursos públicos y disponibles en internet** para toda la comunidad científica. Todos los alumnos deberán **asistir con su propio dispositivo electrónico** (ordenador portátil o tableta). No es necesaria la instalación de ningún programa especial, únicamente un navegador web.

- **Titulación:** Grado en Biología
- **Módulo/Materia:** Materias instrumentales aplicadas a la Biología. Métodos básicos en Biología
- **ECTS:** 3 ECTS
- **Curso, semestre:** 2º curso (Biología)
- **Semestre:** 2º semestre
- **Carácter:** Obligatorio
- **Profesor:** Dr. Sergio Roa Gómez (*Departamento de Bioquímica y Genética*)
- **Idioma:** Castellano, el material de trabajo y la mayor parte de recursos web se encontrarán en inglés
- **Aula:** Aula 13, Edificio Biblioteca de Ciencias
- **Horario:** Lunes de 17:00 - 19:00h (2h, sesiones teórico-prácticas)

COMPETENCIAS

Competencias básicas

- **CB1** - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- **CB2** - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- **CB3** - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- **CB5** - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias generales

- **CG1** - Planificar y organizar el tiempo y gestionar la propia formación continua, actualizando el conocimiento de las innovaciones del ámbito científico y saber analizar las tendencias de futuro.



Universidad de Navarra

- **CG2** - Pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. Tener razonamiento crítico. Aportar soluciones a problemas en el ámbito científico.
- **CG3** - Trabajar en equipo, seleccionar y elegir la metodología de trabajo y distribución de funciones. Saber escuchar y hacer uso de la palabra con intervenciones positivas y constructivas.

Competencias transversales

- **CT1** - Afrontar de manera crítica y reflexiva el estudio de la propia disciplina en su conexión con el resto de los saberes.

Competencias específicas

- **CE1** - Plantear y resolver problemas cualitativos y cuantitativos en biología a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente y que se basen en los conocimientos y teorías disponibles.
- **CE2** - Planificar, desarrollar y evaluar experimentos y utilizar en el laboratorio las técnicas e instrumentos propios de la experimentación en biología.
- **CE4** - Utilizar las matemáticas, la estadística y la informática para obtener, analizar e interpretar datos y para elaborar modelos de los sistemas y procesos biológicos.
- **CE5** - Aplicar los conocimientos, conceptos y teorías biológicos a la práctica.
- **CE6** - Actualizar autónoma y permanentemente los conocimientos e integrar los nuevos descubrimientos en su contexto adecuado.
- **CE8** - Interpretar la Biología en el contexto histórico y social de los descubrimientos científicos.
- **CE10** - Comprender las bases de Matemáticas, Física, Química, Estadística e Informática, relevantes para entender los procesos biológicos y los seres vivos, así como para poder aplicar con criterio las técnicas de observación, medida y experimentación propias de la Biología.

PROGRAMA

MÓDULO 1. Portales de información y Bases de Datos

- Grandes portales de información molecular: *NCBI* y *EBI*.
- Bases de datos de nucleótidos y proteínas.
- Bases de datos primarias: *GenBank*, *ENA*. Formatos.
- Bases de datos secundarias: *RefSeq*, *UniProt*, bases de datos de dominios proteicos.
- Bases de datos compuestas: *NCBI Gene*, *GeneCards*.
- Bases de datos de enfermedades: *OMIM*, *MalaCards*.

MÓDULO 2. Navegadores del genoma

- Visores de genomas: *UCSC Genome Browser*, *NCBI Genome Data Viewer*.

MÓDULO 3. Análisis de secuencias nucleotídicas y aminoacídicas

- Herramientas básicas de análisis y procesamiento: paquete *EMBOSS*.
- Búsqueda de secuencias homólogas en las bases de datos: familia de programas *BLAST*.
- Comparación de secuencias mediante alineamientos óptimos: alineamientos locales y globales entre pares de secuencias; alineamientos múltiples (*CLUSTAL*).



- Construcción e interpretación de filogenias moleculares.
- Diseño de cebadores (*primerBLAST*) y PCR in silico

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDADES PRESENCIALES 25 horas (1 ECTS)

- **Sesiones presenciales teórico-prácticas.** 24 horas (0,96 ECTS)

Las sesiones serán de 2 h. En cada una de ellas se explicarán en primer lugar los contenidos de teoría básicos de la materia en el formato de clase participativa. Posteriormente, en la segunda parte de cada sesión, se trabajará individualmente y en grupo sobre las herramientas utilizadas con ejemplos prácticos. Todo el material docente utilizado así como los enlaces web estará a disposición del alumno a través de la intranet de la Universidad.

- **Examen final.** 1 hora (0,04 ECTS)

Se realizará una breve prueba práctica en la que se evaluará el conocimiento sobre el contenido y uso de las diversas herramientas y bases de datos vistas en la asignatura.

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES 50 horas (2 ECTS)

- **Realización de un trabajo personal.** 40 horas (1,60 ECTS)

Cada alumno recibirá la asignación de un proyecto y objetivos científicos personales que deberán ser explorados mediante un trabajo práctico individual fuera del aula, empleando las bases de datos y herramientas presentadas durante las clases teórico-prácticas. Este trabajo formará parte de un informe final individualizado que el alumno deberá presentar a final de curso, y que será evaluado y calificado.

- **Tutorías y estudio personal.** 10 horas (0,40 ECTS)

A lo largo del curso y de cara al examen final el alumno deberá familiarizarse mediante un estudio personal de los contenidos y la utilidad práctica de las diferentes bases de datos y herramientas utilizadas. El profesor estará a disposición del alumno cuando requiera para resolver las dudas surgidas.

DISTRIBUCION FINAL DEL TIEMPO

| | ECTS | Horas |
|------------------------------------|-------------|-----------|
| Actividades presenciales | 1,00 | 25 |
| Sesiones teórico-prácticas | 0,96 | 24 |
| Evaluación final | 0,04 | 1 |
| Actividades no presenciales | 2,00 | 50 |



| | | |
|-----------------------------|-------------|-----------|
| Trabajo personal / Informe | 1,60 | 40 |
| Tutorías y estudio personal | 0,40 | 10 |
| TOTAL | 3,00 | 75 |

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

- **Examen final** (25%): se realizará una prueba de conocimiento de una duración aproximada de 1 hora, formada por preguntas de opción múltiple y alguna pregunta práctica de respuesta elaborada. La calificación de esta prueba corresponderá al **25%** de la **nota final** del alumno en la asignatura (**2,5 puntos** sobre 10).
- **Proyecto personal** (75%): el otro **75%** de la nota corresponderá a la calificación del **trabajo elaborado a lo largo del desarrollo de la asignatura** y que deberá ser entregado una vez finalizadas las sesiones teórico-prácticas en una fecha que será determinada al comienzo de curso y aproximadamente una semana después de terminar las sesiones presenciales. Esta calificación podrá ser modulada en un máximo del 10% por la actitud del alumno en las **sesiones prácticas presenciales** (participación, puntualidad y actitud general).

Toda esta información se comunicará a los alumnos el primer día de clase y estará pública a través de la página web de la asignatura.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Los alumnos en **2ª convocatoria** (en el mismo curso académico) se presentarán a la prueba de conocimiento, conservándose la nota y peso porcentual de la nota relacionada con el trabajo práctico o informe que **ha debido ser entregado de manera previa, en la fecha indicada anteriormente**. Estos alumnos deberán realizar un **examen final** con las mismas características y peso porcentual en la nota que el de la convocatoria ordinaria.

Los alumnos en **convocatorias extraordinarias posteriores (alumnos repetidores)** tendrán que volver a realizar el informe o trabajo práctico en el caso de que la calificación de éste sea inferior a 5,0 sobre 10, además de presentarse al examen final de la asignatura en el curso correspondiente. Su ponderación en la nota final será la correspondiente al último curso /convocatoria en el que se realice la asignatura.

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Para los estudiantes con necesidades educativas especiales y exención de presencialidad se permitirán excepciones respecto a la metodología y/o la evaluación de la asignatura de manera consensuada con la Dirección de Estudios de la Facultad. Para ello se estudiarán posibles alternativas que garanticen la adquisición de todas las competencias referidas.



HORARIOS DE ATENCIÓN

Dr. Sergio Roa Gómez (sroa@unav.es)

- Despacho 3321. Edificio de Investigación. Planta 3
- Horario de tutoría: concertar cita a través de email.

BIBLIOGRAFÍA

No existe un texto que cubra todos los aspectos tratados en la asignatura, sin embargo puede ser útil la consulta para diferentes aspectos de:

- Nucleic Acids Research (NAR) *Database Issues*. January. Oxford University Press. https://academic.oup.com/nar/search-results?f_TocHeadingTitle=Database+Issue
- Nucleic Acids Research (NAR) *Web Server Issues*. July. Oxford University Press. https://academic.oup.com/nar/search-results?f_TocHeadingTitle=Web+Server+issue.
- Shaik, NA; Hakeem, KR; Banaganapalli, B; Elango, R. *Essentials of Bioinformatics, Volume 1 Understanding Bioinformatics: Genes to Proteins*. Springer International Publishing, 2019. [[Recurso electrónico](#)].
- Choudhuri, S. *Bioinformatics for beginners: genes, genomes, molecular evolution, databases and analytical tools*. Academic Press, 2014. [[Recurso electrónico](#)].
- Lesk, AM. *Introduction to bioinformatics*. Oxford University Press, 2014. [[Signatura Biblioteca: CIB 002.237](#)].
- Edwards, D; Stajich, J; Hansen, D. *Bioinformatics: Tools and Applications*. Springer New York, 2009. [[Recurso electrónico](#)].
- Sharma, TR. *Genome analysis and bioinformatics: a practical approach*. I. K. International, 2009. [[Signatura Biblioteca: GEN.\(2\) 001.555](#)].
- Zvelebil, MJ; Baum, JO. *Understanding bioinformatics*. Garland Science, 2008. [[Signatura Biblioteca: BIO 002.444](#)].
- Barnes, MR. *Bioinformatics for geneticists: a bioinformatics primer for the analysis of genetic data*. Wiley, 2007. [[Signatura Biblioteca: GEN.\(2\) 001.533](#)].
- Claverie, J-M; Notredame, C. *Bioinformatics for dummies*. Wiley, 2007. [[Signatura Biblioteca: BIO 002.435](#)].
- Krane, DE; Raymer, ML. *Fundamental concepts of bioinformatics*. Benjamin Cummings, 2003. [[Signatura Biblioteca CIB. 002.246](#)].
- Mullan LJ, Bleasby AJ. *Short EMBOSS User Guide*. *European Molecular Biology Open Software Suite*. Briefings in Bioinformatics 2002;3(1):92-94. doi: [10.1093/bib/3.1.92](https://doi.org/10.1093/bib/3.1.92)
- Mount, DW. *Bioinformatics: sequence and genome analysis*. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2001. [[Signatura Biblioteca: GEN.\(2\) 001.471](#)]
- Rice P, Longden I, and Bleasby A. *EMBOSS: The European Molecular Biology Open Software Suite*. *Trends in Genetics* 2000;16(6):276-277. doi: [10.1016/s0168-9525\(00\)02024-2](https://doi.org/10.1016/s0168-9525(00)02024-2)
- Ouellette, BFF; Baxevanis, AD. *Bioinformatics: a practical guide to analysis of genes and proteins*. John Wiley & Sons, 1998. [[Signatura Biblioteca: BIOQUI.\(2\) 001.752](#)]