



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Bioinformática

Asignatura	Bioinformática			
Código	V02G031V01403			
Titulación	Grado en Biología			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Posada González, David			
Profesorado	Arenas Busto, Miguel Galindo Dasilva, Juan Posada González, David			
Correo-e	dposada@uvigo.es			
Web	<a href="http://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/david-posada-gonzalez">http://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/david-posada-gonzalez</a>			
Descripción general	Consideraciones antes de matricularse en Bioinformática: <a href="https://darwin.uvigo.es/docencia/binf2223/matricula.html">https://darwin.uvigo.es/docencia/binf2223/matricula.html</a>			

En esta materia se pretende facilitar a los estudiantes un primer acercamiento a la bioinformática actual. El enfoque no consistirá en ofrecer una visión general de los diversos tópicos que contempla la bioinformática hoy en día, lo cual, por necesidad, implicaría un abordaje demasiado somero. Por el contrario, tras una breve panorámica de la bioinformática, nos centraremos principalmente en la identificación de variantes genómicas a partir de datos de secuenciación masiva, además del estudio de la expresión génica y del microbioma a partir de este mismo tipo de datos. Por un lado, el análisis de los datos de secuenciación masiva es en estos momentos tremendamente popular y transversal en múltiples áreas de la biología. Por otro lado, para poder realizar este tipo de análisis con fiabilidad el estudiante deberá adquirir primero una serie de conceptos y competencias transversales que facilitarán enormemente el aprendizaje posterior de otros aspectos de la bioinformática.

**IMPORTANTE:** El uso de ordenador portátil con capacidad de conectarse a internet via wifi es indispensable en todas las sesiones de la materia. Aquellos estudiantes con problemas para cumplir este requisito pueden dirigirse al decanato para el préstamo de un ordenador portátil.

La metodología docente consistirá fundamentalmente en lecciones magistrales, sesiones prácticas dedicadas a la resolución de problemas, resolución de problemas fuera del aula, y el uso del foro en la plataforma Moovi.

Aparte de la comunicación asíncrona con el profesor a través de la plataforma Moovi, en cualquier momento, los estudiantes podrán concertar vía email o personalmente, una tutoría virtual o presencial con el profesor.

Para ser calificado, se requiere que el estudiante suba una foto a la plataforma de la materia en Moovi.

(\*) Materia del programa English Friendly.

Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A2	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.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B1	Desarrollar el aprendizaje autónomo, identificando sus propias necesidades formativas y organizando y planificando las tareas y el tiempo.

B3	Aplicar el conocimiento adquirido en la titulación y emplear la instrumentación científico-técnica y las TIC en contextos propios de la Biología y/o en el ejercicio de la profesión.
B6	Desarrollar las capacidades de análisis y síntesis, de razonamiento crítico y argumentación, aplicándolas en contextos propios de la Biología y otras disciplinas científico-técnicas.
C1	Resolver problemas aplicando el método científico, los conceptos y la terminología específica de la Biología, los modelos matemáticos y las herramientas estadísticas e informáticas.
C2	Reconocer los niveles de organización de los seres vivos mediante el estudio de especímenes actuales y fósiles. Realizar análisis filogenéticos e interpretar los mecanismos de la herencia, la evolución y la biodiversidad.
C5	Manipular y analizar el material genético, determinar sus alteraciones y su implicación patológica. Conocer las aplicaciones de la ingeniería genética.
D4	Colaborar y trabajar en equipo o en grupos multidisciplinares, fomentar la capacidad de negociación y de alcanzar acuerdos.
D5	Comunicar de manera eficaz y adecuada, incluyendo el uso de herramientas digitales y el inglés.

### Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Reconocer el papel de la Bioinformática en el análisis y generación de hipótesis en Biología.	A2	B3 B6	C2	D5
Describir y comprender conceptos computacionales clave, como algoritmos y bases de datos relacionales, y sus aplicaciones en Biología.	A2 A5	B1 B3 B6	C1	D5
Entender y utilizar métodos estadísticos utilizados recurrentemente en bioinformática.	A5	B1 B3 B6	C1 C5	D4
Encontrar, recuperar y organizar varios tipos de datos biológicos.	A2 A5	B1 B3	C1 C2 C5	D4
Diseñar programas bioinformáticos simples.	A2 A5	B1 B3 B6	C1 C5	D4 D5
Practicar la reproducibilidad en Bioinformática.	A5	B1 B3	C1	D4 D5

### Contenidos

Tema	
Tema 1. Herramientas Unix para la Bioinformática	Entorno Unix y línea de comandos. Servidores remotos. Acceso y manipulación de archivos. Expresiones regulares. Utilidades y scripts de Bash.
Tema 2. Secuenciación masiva del DNA	Plataformas de secuenciación. Librerías de secuenciación. Cobertura de secuenciación. Formato FASTQ. Control de calidad de lecturas.
Tema 3. Alineamiento de secuencias	Concepto de alineamiento. Matrices de puntuación. Algoritmos de alineamiento. Mapeo de lecturas de secuenciación. Formatos SAM/BAM. Postprocesado.
Tema 4. Identificación de variantes genómicas	Tipos de variantes. Identificación. Formato VCF. Filtrado de variantes. anotación. Variantes somáticas.
Tema 5. Cuantificación de la expresión génica	RNA-seq. Diseño experimental. Alineamiento RNA-seq. Cuantificación. Análisis de expresión diferencial.
Tema 6. Análisis metagenómico	Microbioma. Metagenómica. Análisis 16S. Análisis "shotgun". Diversidad alfa y beta. Anotación metagenómica.
Tema 7. Ensamblaje y anotación de genomas	Ensamblaje. Contigs y scaffolds. Análisis de K-mers. Control de calidad del ensamblaje. Anotación de genomas.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	14	14	28
Resolución de problemas	30	82	112
Foros de discusión	0	4	4
Examen de preguntas objetivas	0.5	0	0.5
Examen de preguntas objetivas	0.5	0	0.5
Examen de preguntas objetivas	0.5	0	0.5
Examen de preguntas objetivas	0.5	0	0.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1

Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
--	---	---	---

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se explicarán y desarrollarán conceptos básicos y metodologías de la materia.
Resolución de problemas	Se desarrollarán sesiones prácticas de carácter computacional en el que el estudiante pondrá en uso los conceptos y metodologías desarrollados de manera teórica.  Se requiere que el estudiante use su propio ordenador portátil. Estas sesiones prácticas incluirán la manipulación y transferencia de archivos en Unix, uso de servidores remotos, programación bioinformática, control de calidad de datos, mapeo de lecturas, identificación y anotación de variantes genómicas, cuantificación de la expresión génica, representación de datos en R, análisis genómico y metagenómico.  Además, los estudiantes resolverán problemas fuera del aula a través en la plataforma Moovi para afianzar los conceptos y metodologías de la materia.
Foros de discusión	Se espera que todos los estudiantes participen de manera activa en el foro de discusión de la materia en la plataforma Moovi, planteando sus dudas y respondiendo a las preguntas y comentarios del profesor y del resto de estudiantes.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los estudiantes podrán interactuar directamente con el profesor en relación a las lecciones magistrales mediante tutorías individualizadas para la resolución de dudas. Esta atención personalizada podrá realizarse en el aula, acordando fecha y hora para un reunión presencial o virtual, a través del correo electrónico, o usando la mensajería de la plataforma Moovi.
Resolución de problemas	Los estudiantes podrán interactuar directamente con el profesor en relación a la resolución de problemas mediante tutorías individualizadas para la aclaración de dudas. Esta atención personalizada podrá realizarse en el aula, acordando fecha y hora para un reunión presencial o virtual, a través del correo electrónico, o usando la mensajería de la plataforma Moovi.

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Examen de preguntas objetivas	Parcial 1: Lección 1	5	A2 A5	B1 B3 B6	C1 C2 C5	D4 D5
Examen de preguntas objetivas	Parcial 2: Lecciones 2-3	5	A2 A5	B1 B3 B6	C1 C2 C5	D4 D5
Examen de preguntas objetivas	Parcial 3: Lección 4	5	A2 A5	B1 B3 B6	C1 C2 C5	D4 D5
Examen de preguntas objetivas	Parcial 4: Lecciones 5-7	5	A2 A5	B1 B3 B6	C1 C2 C5	D4 D5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Parcial 1: Sesiones de resolución de problemas 1-3	20	A2 A5	B1 B3 B6	C1 C2 C5	D4 D5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Parcial 2: Sesiones de resolución de problemas 4-5	20	A2 A5	B1 B3 B6	C1 C2 C5	D4 D5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Parcial 3: Sesiones de resolución de problemas 6-7	20	A2 A5	B1 B3 B6	C1 C2 C5	D4 D5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Parcial 4: Sesiones de resolución de problemas 8-10	20	A2 A5	B1 B3 B6	C1 C2 C5	D4 D5

### Otros comentarios sobre la Evaluación

A lo largo del curso se realizarán cuatro pruebas parciales eliminatorias, con un peso cada una del 25% en la calificación final. Cada prueba parcial contendrá preguntas objetivas (20% de la calificación) y problemas (80% de la calificación).

En junio y en julio, los estudiantes podrán presentarse de nuevo a cualquiera de estas pruebas parciales, bien para recuperar o para subir nota.

Los estudiantes que se acojan a la modalidad de evaluación global dentro del plazo establecido por el centro podrán optar en junio y/o julio al 100% de la nota presentándose a los cuatro parciales.

En todos los casos, para superar la materia será necesario obtener 5 puntos sobre 10 en la calificación final.

Se considerarán como presentados los estudiantes que realicen alguna prueba.

Los comportamientos deshonestos (e.g., plagios, copiar durante los exámenes, falsificación de documentos) podrán acarrear un suspenso de la materia.

El calendario de exámenes está disponible en <http://biologia.uvigo.es/es/docencia/examenes>.

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

Kappelmann-Fenzl M (editor), **Next Generation Sequencing and Data Analysis**, 1, Springer, 2021

Kappelmann-Fenzl M (editor), **Next Generation Sequencing and Data Analysis**, 1, Springer, 2021

Lloyd L, Tammi M (editors), **Bioinformatics: A Practical Handbook of Next Generation Sequencing and Its Applications.**, 1, World Scientific, 2017

Lesk A, **Introduction to Bioinformatics**, 5, Oxford University Press,, 2019

### **Bibliografía Complementaria**

Pevsner J, **Bioinformatics and Functional Genomics.**, 3, Wiley, 2015

Buffalo V, **Bioinformatics Data Skills**, 1, O'Reilly, 2015

Allesina S., Wilmes M., **Computing Skills for Biologists.**, 1, Princeton University Press, 2019

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Biología: Herramientas informáticas en biología/V02G031V01110

Estadística: Bioestadística/V02G031V01107

Matemáticas: Matemáticas aplicadas a la biología/V02G031V01104

Genética I/V02G031V01209

Genética II/V02G031V01304

---

### **Otros comentarios**

Consideraciones antes de matricularse en Bioinformática: <https://darwin.uvigo.es/docencia/binf2223/matricula.html>

Esta materia se basa casi totalmente en la resolución de problemas. Es decir, tendrás que estrujarte la cabeza todos los días. Se necesita un esfuerzo continuo de varias horas a lo largo de todas las semanas del curso. El aprendizaje es secuencial y cada nuevo paso depende de los anteriores, se parece mucho en ese sentido a las matemáticas. Tendrás que trabajar mucho por tu cuenta, repitiendo tareas y comprobando las soluciones. Disponemos de 100 horas no presenciales, y las tendrás que usar. Es una materia intensa, date por avisado.

Para cursar esta materia no se requiere conocimiento previo de ningún lenguaje de programación, pero si conocimientos básicos del uso de herramientas informáticas (e.g., manejo de un portátil; apertura y cierre de programas; acceso a internet). Se espera que puedas leer tutoriales básicos de programas en inglés.