

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	BIOINFORMÁTICA EN INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA		
Materia	Materia 4. Análisis de datos en Biomedicina		
Módulo	Módulo II: Investigación Biomédica básica		
Titulación	MÁSTER EN INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA Y TERAPIAS AVANZADAS		
Plan	725	Código	55414
Periodo de impartición	SEGUNDO SEMESTRE	Tipo/Carácter	OPTATIVA
Nivel/Ciclo	Máster	Curso	2023-2024
Créditos ECTS	3		
Lengua en que se imparte	Castellano en las clases. Inglés escrito en ejercicios, herramientas y bases de datos.		
Profesores responsables	Elena Bueno Martínez elena.bueno@uva.es Pilar Ciudad Velasco pcidad@uva.es Beatriz Durán Alonso mariabeatriz.duran@uva.es Marita Hernández Garrido maritahg@uva.es		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Beatriz Durán Alonso (coordinadora) E-mail: mariabeatriz.duran@uva.es		
Departamentos	Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología.		
Fecha de revisión por el Comité de Título	21 de julio de 2023		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La investigación biomédica se basa en la generación de datos experimentales. El análisis de dichos datos mediante técnicas de biología computacional y bioinformática es esencial para poder contrastar hipótesis que expliquen los fenómenos biológicos en estudio.

1.2 Relación con otras materias

Se relaciona con la asignatura obligatoria “Aplicaciones de la Biología Molecular y PCR cuantitativa” y con la optativa “Análisis ómicos aplicados a la clínica”

1.3 Prerrequisitos

Son necesarios conocimientos básicos de biología molecular, estadística e informática. Es esencial poder leer inglés.

2. Competencias

2.1 Competencias Generales

RA11.- Enfrentarse de modo crítico a los conocimientos científicos descritos tanto oralmente como en la bibliografía en inglés y español.

RA26.- Ser capaz de trabajar en equipo en un ambiente multidisciplinar para conseguir objetivos comunes desde perspectivas diferenciadas.

RA27.- Ser capaz de aplicar los principios de la ética, la integridad intelectual y la responsabilidad profesional.

2.2 Competencias Específicas

RA1.- Analizar los conceptos y realidades propias de la actividad investigadora en el área de la Biomedicina.

RA17.- Realizar búsquedas en las principales bases de datos genómicos.

RA23.- Diseñar experimentos en el campo de la investigación biomédica, aplicando las técnicas adecuadas para responder a la pregunta pertinente.

3. Objetivos

Los/as estudiantes serán capaces de:

- Aplicar conceptos y técnicas de biología computacional y bioinformática al análisis de datos de investigación científica.
- Describir las bases teóricas del análisis de diferentes variables que resultan de experimentos comunes en Biología Molecular y Celular, en Genómica Funcional y Estructural.
- Utilizar un grupo de herramientas bioinformáticas de libre acceso en Internet para aplicarlas a problemas concretos de investigación en el campo de la Biomedicina.

4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: ANÁLISIS DE DATOS DE GENÓMICA ESTRUCTURAL

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,6

a. Contextualización y justificación

La genómica estructural estudia la secuencia de genes y proteínas, con el objetivo de clasificar y relacionar sus propiedades estructurales. Esta disciplina usa tecnologías bioinformáticas para catalogar, almacenar y analizar estos componentes biológicos, con el objetivo de generar hipótesis sobre su función.

b. Objetivos de aprendizaje

Conocer los fundamentos teóricos y prácticos del análisis y cómo realizar comparaciones de secuencias de DNA y proteínas. Saber utilizar las bases de datos y herramientas bioinformáticas necesarias para dicho análisis.

c. Contenidos

Sesiones prácticas:

Introducción al análisis y comparación de secuencias de DNA y proteínas:

- Determinación de la similitud de secuencia y estructura de ácidos nucleicos y proteínas.
- Análisis de secuencias genómicas y de mRNA.
- Diseño de oligonucleótidos.
- Alineamiento de secuencias y análisis filogenético.
- Análisis de las propiedades de las proteínas derivadas de su estructura primaria.
- Análisis y predicción de estructuras de proteínas

Ejercicios prácticos de comparación de secuencias de DNA y proteínas:

- Comparación de secuencias.
- Análisis de expresión génica basal.
- Análisis *in silico* de secuencias de DNA y proteínas.
- Diseño de oligonucleótidos.
- Alineamientos y análisis filogenéticos.

d. Métodos docentes

Clases teóricas y prácticas. Trabajo autónomo del alumno. Trabajo en grupo.

e. Plan de trabajo

Plan detallado descrito en Agenda de la asignatura en Campus virtual UVa.

f. Evaluación

Prueba escrita de casos prácticos con preguntas de elección múltiple al finalizar la asignatura. Evaluación continua.

i. Recursos necesarios

Aulas multimedia de la Facultad de Medicina. Acceso a Campus Virtual UVa.

j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1,6	

4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 2: ANÁLISIS DE DATOS DE GENÓMICA FUNCIONAL

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,4

a. Contextualización y justificación

La genómica funcional usa tecnologías de alto rendimiento para estudiar la abundancia e interacciones de genes y proteínas. El análisis mediante técnicas de *microarrays* y de *RNA-Seq* de aspectos dinámicos de estos componentes biológicos como sus niveles de expresión, son esenciales para entender su función.

b. Objetivos de aprendizaje

Conocer los fundamentos teóricos del análisis de expresión génica diferencial mediante *microarrays* y *RNA-Seq*. Analizar de forma práctica los resultados de experimentos de transcriptómica y ejercitarse en la evaluación crítica de dichos resultados y en las conclusiones que se derivan de los mismos.

c. Contenidos

Sesiones prácticas:

Introducción al análisis de datos de expresión génica por *microarrays* y de *RNA-Seq*:

- Desafíos estadísticos en el análisis de expresión génica.
- Pre-procesado de datos.
- Normalización, modelización y filtrado.
- Detección de "outliers".
- Reducción del número de dimensiones y visualización: análisis de componentes principales.
- Selección de genes: prueba t, "fold change" y valor-p
- Análisis de conglomerados ("clusters").
- Procedimientos de discriminación.
- Similitud de muestras: correlogramas.

Ejercicio práctico guiado. Basado en un caso práctico publicado.

- Ejercicios con herramientas de plataformas de análisis de datos genómicos.
- Resolución de preguntas cortas en la plataforma Moodle.

Ejercicio práctico (autónomo) con datos originales de *microarrays* y de *RNA-Seq*.

- Análisis con las herramientas propuestas.
- Resolución de preguntas y resultados en la plataforma Moodle.

d. Métodos docentes

Clases prácticas. Trabajo autónomo del alumno. Trabajo en grupo.

e. Plan de trabajo

Plan detallado descrito en Agenda de la asignatura en Campus virtual UVa.

f. Evaluación

Prueba escrita de casos prácticos con preguntas de elección múltiple al finalizar la asignatura. Evaluación continua.

i. Recursos necesarios

Aulas multimedia de la Facultad de Medicina. Acceso a Campus Virtual UVa.

j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1,4	

5. Métodos docentes y principios metodológicos

5.1 Recursos de aprendizaje

Actividades Presenciales:

Los profesores impartirán clases sobre Análisis y comparación de secuencias de DNA y proteínas (bloque 1) y Análisis de *microarrays* y *RNA-Seq* (bloque 2), todas ellas aplicadas al análisis de datos procedentes de experimentos de Biología Celular y Molecular y de Genómica Estructural y Funcional.

En la parte práctica, el profesor guiará al alumno en la utilización de los programas informáticos, plataformas y herramientas necesarios para llevar a cabo diversos ejercicios de análisis de datos que derivan de experimentos relacionados con las disciplinas comentadas. Los grupos serán de un máximo de 4-5 estudiantes. Por último, el alumno llevará a cabo de forma autónoma, contando con el asesoramiento del profesor, una serie de ejercicios de análisis utilizando un ordenador personal conectado a Internet y el material contenido en la página del curso dentro de la plataforma Moodle. En este recurso cada alumno cuenta con un guion detallado de los objetivos, las tareas específicas a realizar, y una lista de los sitios web que utilizará.

Actividades no presenciales:

El alumno desarrollará parte de su estudio de un modo no presencial para afianzar las materias teóricas, a la vez que realizará ejercicios para practicar los temas tratados durante el curso con la plataforma Moodle del Campus Virtual UVa. Algunos de estos ejercicios se llevarán a cabo en grupos de trabajo.

5.2 Apoyo tutorial

Se programan tutorías personalizadas para ayudar en la comprensión y análisis de los ejercicios propuestos en las sesiones prácticas.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES (Virtuales en plan de contingencia)	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas:	6	Discusión, preparación y presentación de trabajos (ejercicios) individuales o en grupo. Trabajo/estudio personal	43
Clases prácticas	24		
Sesiones de evaluación y revisión	2		
Total presencial	32	Total no presencial	43
TOTAL presencial + no presencial			75

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación continua.	50%	Ejercicios realizados en las sesiones presenciales y no presenciales.
Examen escrito final.	50%	Examen escrito con casos prácticos y test de elección múltiple.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
Para superar la asignatura habrá que obtener una calificación mínima de 5 sobre 10
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Consistirá en una prueba escrita final que abarca todos los bloques. Se mantendrá la calificación de la evaluación continua.

8. Consideraciones finales

La evaluación de calidad del curso se realiza por medio de una encuesta a los alumnos que han realizado el curso al finalizar el mismo. Los resultados obtenidos en esta encuesta se evalúan por los profesores del curso para decidir qué aspectos conceptuales, metodológicos y prácticos deben ser modificados.