Universidad de Alcalá

Estudio: **MICROCREDENCIAL UNIVERSITARIA EN COMPETENCIAS BIOINFORMÁTICAS PARA EL ANÁLISIS DE DATOS ÓMICOS**

Código Plan de Estudios: **FD92**

Año Académico: **2026-2027**

PLAN DE ESTUDIOS

Código Asignatura	707731	
Nombre de la asignatura	COMPETENCIAS BIOINFORMÁTICAS PARA EL ANÁLISIS DE DATOS ÓMICOS	
Créditos (1 ECTS=25 horas)	5	
Modalidad (elegir una opción)		Presencial (más del 80% de las sesiones son presenciales)
		Híbrida (sesiones on-line entre el 40% y 60%, resto presencial)
	X	Virtual (al menos el 80% de las sesiones son on-line o virtuales)
Profesor/a responsable	Matilde Alique Aguilar	
Idioma en el que se imparte	Español	

A) PROFESORES IMPLICADOS EN LA DOCENCIA

Dra. Matilde Alique Aguilar
Dr. Luis Francisco Lorenzo Martín
Dra. Laura Clavaín Mateo
Dra. Icíar Fernández Boyano

B) TEMARIO (lista de los distintos temas que se abordan en la asignatura)

Tema 1: Introducción a la Bioinformática.
- Introducción a las tecnologías ómicas.
- Pipeline para el análisis bioinformático de datos ómicos.

+ Evaluación continua

Tema 2: Programación básica en R.
- Fundamentos del lenguaje R.
- Introducción a R y Rstudio.
- Manejo básico de R.

+ Ejercicio evaluación continua

Tema 3: Bash scripting, fundamentos de Bash y manejo básico.
+ Ejercicio evaluación continua

Tema 4: Programación básica en Python.
- Fundamentos del lenguaje Python.
- Introducción a Python.
- Manejo básico de Python.

- Análisis de datos con Pandas.

Tema 5: Análisis de enriquecimiento diferencial.
- Análisis transcriptómicos y proteómicos.

+ Ejercicio evaluación continua

Tema 6: Visualización de datos.
- Manipulación y visualización de datos con graphics y ggplot2.
- Heatmaps.
- Volcanos plots.

+ Ejercicio evaluación continua

Tema 7: Anotación funcional.
- Introducción, conceptos básicos y objetivos de la anotación funcional.
- Análisis de sobrerrepresentación funcional.
- Gene Set Enrichment Analysis (GSEA).

+ Ejercicio evaluación continua

+ Trabajo final: desarrollo de un pequeño proyecto bioinformático y presentación de un informe.

C) ACTIVIDADES

ACTIVIDADES DIRIGIDAS Y SUPERVISADAS

Marcar las necesarias	Metodología	Horas de contacto*	Modalidad (elegir una opción)					
x	Clases teóricas	25		Presencial		Híbrida	x	Virtual
	Clases prácticas			Presencial		Híbrida		Virtual
	Prácticas de laboratorio			Presencial		Híbrida		Virtual
x	Seminarios/talleres/debates	2		Presencial		Híbrida	x	Virtual
x	Tutorías	5		Presencial		Híbrida	x	Virtual
x	Otros (foros de discusión)	5		Presencial		Híbrida	X	Virtual

ACTIVIDAD AUTÓNOMA

Metodología	Horas autónomas del estudiante
Trabajo del estudiante	88

ESFUERZO RESULTANTE

Total de horas (1 ECTS=25 horas)	125

*Horas de contacto hace referencia a las horas presenciales/síncronas con apoyo de profesorado.

D) RESULTADO DE APRENDIZAJE (incluir como máximo cinco, al menos una)			
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1			
Denominación	Conocer el manejo de herramientas bioinformáticas básicas que les permitirá realizar análisis convencionales de datos ómicos, anotación y enriquecimiento funcional y visualización de datos.		
TIPO: (seleccionar uno)			
	Capacidad	X	Conocimiento
Capacidades ESCO relacionadas (https://esco.ec.europa.eu/es/classification/skill_main)			
Analizar datos experimentales de laboratorio Análisis de datos Evaluar la información genética			
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2			
Denominación	Ser capaz de utilizar estrategias de aprendizaje para adaptarse a nuevas herramientas y metodologías bioinformáticas, manteniéndose al día con los avances en tecnologías de secuenciación y análisis de datos.		
TIPO: (seleccionar uno)			
X	Capacidad		Conocimiento
Capacidades ESCO relacionadas (https://esco.ec.europa.eu/es/classification/skill_main)			
Gestionar información Procesar información Solucionar problemas			
RESULTADO DE APRENDIZAJE 3			
Denominación	Ser capaz de llevar a cabo análisis bioinformáticos de manera independiente, reduciendo la dependencia de colaboraciones externas y aumentando la eficiencia y precisión en sus investigaciones.		
TIPO: (seleccionar uno)			
X	Capacidad		Conocimiento
Capacidades ESCO relacionadas (https://esco.ec.europa.eu/es/classification/skill_main)			
Realizar estudios, investigaciones y análisis Analizar y evaluar información y datos			

E) INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN										
Marcar los necesarios		Descripción*	% peso sobre el total	Modo de evaluación (seleccionar uno)						Fiabilidad de la evaluación **
	Examen				Presencial		Híbrida		Virtual	
X	Exposición	El 30% de la nota final corresponderá a un ejercicio final de mayor complejidad, diseñado para integrar y aplicar todos los conocimientos adquiridos a lo largo del curso. Este ejercicio se expondrá individualmente a un profesor, que lo evaluará mediante preguntas sobre su trabajo. La obtención de una nota mínima de 5 sobre 10 en este ejercicio final es obligatoria para aprobar el estudio.	30		Presencial		Híbrida	X	Virtual	3: Supervisado con verificación de la identidad. (Cuando se realicen sesiones de tutoría o evaluaciones a través de videoconferencia el estudiante siempre deberá usar la cámara para mostrar su cara y deberá enseñar su DNI a través de su cámara para verificar la identidad.)
X	Trabajo	Cada tema incluirá un ejercicio asociado que se evaluará de manera individual. La suma de estos ejercicios representará el 65% de la evaluación total (evaluación continua). Su entrega se propondrá estratégicamente para que vaya marcando los tiempos de estudio óptimo de cada tema. Con el fin de facilitar la conciliación de este estudio con otras ocupaciones, no se establecerá una nota mínima en la evaluación continua.	65		Presencial		Híbrida	X	Virtual	2: No supervisado sin verificación de la identidad
X	Otros (especificar)	Participación en el foro de discusión. Esto ayudará a generar debate entre los estudiantes y fomentará la participación activa y la implicación del alumnado con el estudio.	5		Presencial		Híbrida	X	Virtual	2: No supervisado sin verificación de la identidad

*Hacer constar si el instrumento de evaluación consiste en una evaluación a lo largo del tiempo (como la participación o la actitud) y no en la obtención de una calificación en un momento puntual (entrega de un trabajo, realización de un examen, …)

**Indicar únicamente en el caso de evaluación en modo híbrida o virtual. 1: No supervisado con verificación de la identidad; 2: No supervisado sin verificación de la identidad; 3: Supervisado con verificación de la identidad; 4: Supervisado sin verificación de la identidad

F) SEGUIMIENTO DEL PROGRESO DEL ESTUDIANTE

El seguimiento del estudiante se realizará de manera que cada estudiante reciba retroalimentación de las tareas que va realizando y se sienta apoyado por los profesores. Las estrategias son las siguientes:

- Ejercicios voluntarios: se le dará al estudiante información sobre su desempeño y orientación individualizada para mejorar sus habilidades si fuera necesario.
- Disponibilidad de los profesores: estarán siempre disponibles a través del correo electrónico y el foro de debates para resolver dudas.
- Debates en el aula virtual: se motivará a los estudiantes a crear debates y resolver preguntas planteadas tanto por sus compañeros como por los profesores, fomentando así el aprendizaje colaborativo.

G) BIBLIOGRAFÍA

https://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14002996/helvia/sitio/upload/Introducion_bash.pdf

https://cran.r-project.org/doc/contrib/rdebuts_es.pdf

https://docs.python.org/es/3/tutorial/

Chung, M., Bruno, V.M., Rasko, D.A. *et al.* Best practices on the differential expression analysis of multi-species RNA-seq. *Genome Biol* **22**, 121 (2021). https://doi.org/10.1186/s13059-021-02337-8

https://docs.gdc.cancer.gov/Data/Bioinformatics_Pipelines/Expression_mRNA_Pipeline/

Ritchie, M. E., Phipson, B., Wu, D., Hu, Y., Law, C. W., Shi, W., & Smyth, G. K. (2015). limma powers differential expression analyses for RNA-sequencing and microarray studies. Nucleic acids research, 43(7), e47. https://doi.org/10.1093/nar/gkv007

Zhao, S., Guo, Y., Sheng, Q. *et al.* Heatmap3: an improved heatmap package with more powerful and convenient features. *BMC Bioinformatics* **15** (Suppl 10), P16 (2014). https://doi.org/10.1186/1471-2105-15-S10-P16

Li W. (2012). Volcano plots in analyzing differential expressions with mRNA microarrays. *Journal of bioinformatics and computational biology*, *10*(6), 1231003. https://doi.org/10.1142/S0219720012310038