

Proyecto/Guía docente de la asignatura

Project/Course Syllabus

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todo el profesorado de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible. Los detalles de la asignatura serán informados por el Campus Virtual.

Se recuerda la importancia que tienen los comités de título en su labor de verificar la coherencia de las guías docentes de acuerdo con lo recogido en la memoria de verificación del título y/o en sus planes de mejora. Por ello, **tanto la guía, como cualquier modificación** que sufra en aspectos "regulados" (competencias, metodologías, criterios de evaluación y planificación, etc..) deberá estar **informada favorablemente por el comité** de título **ANTES** de ser colgada en la aplicación web de la UVa. Se ha añadido una fila en la primera tabla para indicar la fecha en la que el comité revisó la guía.

The syllabus must accurately reflect how the course will be delivered. It should be prepared in coordination with all teaching staff involved in the course and once the available teaching spaces and instructors are confirmed. Specific details regarding the course will be communicated through the Virtual Campus.

It is important to recall the key role of the Degree Committees in verifying the coherence of course syllabi with the official degree verification report and/or any improvement plans. Therefore, the syllabus — as well as any changes affecting "regulated" aspects (such as learning outcomes, teaching methods, assessment criteria, and course schedule) — must receive prior approval from the Degree Committee BEFORE being published on the UVa web application.

A new row has been added to the first table to indicate the date on which the Committee reviewed the syllabus.

Asignatura <i>Course</i>	BIOINFORMÁTICA EN INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA <i>Bioinformatics in Biomedical Research</i>		
Materia <i>Subject area</i>	Materia 4. Análisis de datos en Biomedicina <i>Materia 4. Data analysis in Biomedicine</i>		
Módulo <i>Module</i>	Módulo II: Investigación Biomédica básica <i>Module II. Basic Biomedical Research</i>		
Titulación <i>Degree Programme</i>	MÁSTER EN INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA Y TERAPIAS AVANZADAS <i>MSc in Biomedical Research and Advanced Therapies</i>		
Plan <i>Curriculum</i>	725	Código <i>Code</i>	55414
Periodo de impartición <i>Teaching Period</i>	SEGUNDO SEMESTRE <i>Second semester</i>	Tipo/Carácter <i>Type</i>	OPTATIVA <i>Elective</i>
Nivel/Ciclo <i>Level/Cycle</i>	Máster <i>MSc</i>	Curso <i>Course</i>	2025-2026
Créditos ECTS <i>ECTS credits</i>	3		
Lengua en que se imparte <i>Language of instruction</i>	Castellano en las clases. Inglés escrito en ejercicios, herramientas y bases de datos. <i>Spanish in the classes. Written English in exercises, tools and data bases.</i>		
Profesor/es responsable/s <i>Responsible Teacher/s</i>	Javier Casas Requena javier.casas@uva.es Beatriz Durán Alonso mariabeatriz.duran@uva.es Marita Hernández Garrido maritahg@uva.es Mar Infante Sanz mariammar.infante@uva.es Sara Moreno Estar sara.moreno@uva.es		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...) <i>Contact details (e-mail, telephone...)</i>	Beatriz Durán Alonso (coordinadora) E-mail: mariabeatriz.duran@uva.es		



Departamento <i>Department</i>	Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología. <i>Biochemistry and Molecular Biology and Physiology.</i>
Fecha de revisión por el Comité de Título <i>Review date by the Degree Committee</i>	15-Julio-2025





1. Situación / Sentido de la Asignatura

Course Context and Relevance

1.1 Contextualización

Course Context

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

Connection with other subjects

Se relaciona con la asignatura obligatoria "Aplicaciones de la Biología Molecular y PCR cuantitativa"

1.3 Prerrequisitos

Prerequisites

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

2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021) o competencias (RD 1393/2007)

Learning outcomes (RD 822/2021) or competences (RD 1393/2007)

Para los planes de estudio al amparo del RD 822/2021 deben completarse conocimientos o contenidos, habilidades o destrezas y las competencias.

Para los planes de estudio al amparo del RD 1393/2007 deben completarse las Competencias Generales y las Competencias Específicas.

For study programmes under RD 822/2021, it is necessary to specify knowledge or content, skills or abilities, and competences.

For study programmes under RD 1393/2007, General Competences and Specific Competences must be included.

2.1 (RD822/2021) Conocimientos o contenidos

Knowledge or content

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

2.2 (RD822/2021) Habilidades o destrezas

Skills or abilities

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

RA16.- Analizar los datos provenientes de experimentos desde un punto de vista estadístico.

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

2.3 (RD822/2021) Competencias

Competences

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

Competencias Transversales:

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.

3. Objetivos

Course Objectives

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**Course Contents and/or Modules****Bloque 1: "Nombre del Bloque"****Module 1: "Name of Module"****ANÁLISIS DE DATOS DE GENÓMICA ESTRUCTURAL****Carga de trabajo en créditos ECTS:****Workload in ECTS credits:** 1,6**a. Contextualización y justificación****a. Context and rationale**

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**b. Learning objectives**

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**c. Contents***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**d. Teaching and Learning methods**

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

e. Plan de trabajo**e. Work plan**

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

f. Evaluación**f. Assessment**

Prueba escrita de casos prácticos al finalizar la asignatura. Entrega de un trabajo en el que se demuestre el uso de las herramientas propuestas en un caso propio.

g. Material docente

g. Teaching material**Bases de datos y programas informáticos disponibles online**

Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. El profesorado tiene acceso, a la **plataforma Leganto de la Biblioteca** para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo ha hecho, puede poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto. La Biblioteca se basa en la bibliografía recomendada en la Guía docente para adaptar su colección a las necesidades de docencia y aprendizaje de las titulaciones.

Si tiene que actualizar su bibliografía, el enlace es el siguiente, https://buc-uvva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/login?auth=SAM_L

(acceso mediante tus claves UVa). Este enlace te envía a la página de autenticación del directorio UVa, el cual te redirige a Leganto. Una vez allí, aparecerán, por defecto, las listas de lectura correspondientes a las distintas asignaturas que imparte ("instructor" en la terminología de Leganto / Alma). Desde aquí podría añadir nuevos títulos a las listas existentes, crear secciones dentro de ellas o, por otra parte, crear nuevas listas de bibliografía recomendada.

Puede consultar las listas de lectura existentes mediante el buscador situado en el menú de arriba a la izquierda, opción "búsqueda de listas".

En la parte superior derecha de cada lista de lectura se encuentra un botón con el signo de omisión "•••" (puntos suspensivos), a través del cual se despliega un menú que, entre otras opciones, permite "Crear un enlace compartible" que puede dirigir o bien a la lista de lectura concreta o bien al "Curso" (asignatura). Este enlace se puede indicar tanto en el apartado "g. Materiales docentes" (y subapartados) de la Guía Docente como en la sección de Bibliografía correspondiente a la asignatura en el Campus Virtual UVa.

Para resolver cualquier duda puede consultar con la biblioteca de tu centro. [Guía de Ayuda al profesor](#)

It is essential that the references provided for this course are up to date and complete. Faculty members have access to the Library's Leganto platform to update their recommended reading lists. If they have already done so, they may include the permanent Leganto link both in the course syllabus and on the Virtual Campus.

The Library relies on the recommended bibliography listed in the course syllabus to adapt its collection to the teaching and learning needs of each degree programme.

To update your bibliography, please use the following link: https://buc-uvva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/login?auth=SAM_L

(access using your UVa credentials). This link takes you to the UVa directory authentication page, which will then redirect you to Leganto. Once there, the reading lists associated with the courses you teach will appear by default ("instructor" in Leganto/Alma terminology). From this platform, you can add new titles to existing lists, create sections within them, or alternatively, create new recommended reading lists. You can browse existing reading lists using the search bar located in the top left menu, under the "Find Lists" option.

In the top right corner of each reading list, you will find a button marked with an ellipsis "•••" (three dots). Clicking it opens a menu that includes, among other options, the ability to "Create a shareable link", which can point either to a specific reading list or to the entire course. This link can be included in section "g. Teaching Materials" (and its subsections) of the Course Syllabus, as well as in the Bibliography section of the course page on the UVa Virtual Campus.

If you have any questions, please contact your faculty library. [Guía de Ayuda al profesor](#)

g.1 Bibliografía básica**Required Reading**

Singh DB, Pathak RK, eds. Bioinformatics : methods and applications / editors, Dev Bukhsh Singh, Rajesh Kumar Pathak. Academic Press; 2022.

g.2 Bibliografía complementaria**Supplementary Reading****g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

h. Recursos necesarios

Required Resources

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

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
1,6	

Bloque 2: "Nombre del Bloque"

Module 2: "Name of Module"

ANÁLISIS DE DATOS DE GENÓMICA FUNCIONAL

Carga de trabajo en créditos ECTS:

Workload in ECTS credits: 1,4

a. Contextualización y justificación

a. Context and rationale

La genómica funcional usa tecnologías de alto rendimiento para estudiar la abundancia e interacciones de genes y proteínas para establecer relaciones con la función. 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

b. Learning objectives

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

c. Contents

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.
- Controles de calidad de las muestras.
- Análisis y representación de expresión diferencial.

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

d. Teaching and Learning methods

Clases prácticas. Trabajo autónomo del alumno. Trabajo en grupo

e. Plan de trabajo

e. Work plan

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

f. Evaluación

f. Assessment

Prueba escrita de casos prácticos al finalizar la asignatura. Entrega de un trabajo en el que se demuestre el uso de las herramientas propuestas en un caso propio.
Evaluación continua.

g. Material docente

g. Teaching material

Bases de datos y programas informáticos disponibles online

*Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. El profesorado tiene acceso, a la **plataforma Leganto de la Biblioteca** para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo ha hecho, puede poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.*

La Biblioteca se basa en la bibliografía recomendada en la Guía docente para adaptar su colección a las necesidades de docencia y aprendizaje de las titulaciones.

Si tiene que actualizar su bibliografía, el enlace es el siguiente,

https://buc-uvva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/login?auth=SAM_L (acceso mediante tus claves UVa). Este enlace te envía a la página de autenticación del directorio UVa,

el cual te redirige a Leganto. Una vez allí, aparecerán, por defecto, las listas de lectura correspondientes a las distintas asignaturas que imparte ("instructor" en la terminología de Leganto / Alma). Desde aquí podría añadir nuevos títulos a las listas existentes, crear secciones dentro de ellas o, por otra parte, crear nuevas listas de bibliografía recomendada.

Puede consultar las listas de lectura existentes mediante el buscador situado en el menú de arriba a la izquierda, opción "búsqueda de listas".

En la parte superior derecha de cada lista de lectura se encuentra un botón con el signo de omisión "•••" (puntos suspensivos), a través del cual se despliega un menú que, entre otras opciones, permite "Crear un enlace compartible" que puede dirigir o bien a la lista de lectura concreta o bien al "Curso" (asignatura). Este enlace se puede indicar tanto en el apartado "g. Materiales docentes" (y subapartados) de la Guía Docente como en la sección de Bibliografía correspondiente a la asignatura en el Campus Virtual UVa.

Para resolver cualquier duda puede consultar con la biblioteca de tu centro. [Guía de Ayuda al profesor](#)

It is essential that the references provided for this course are up to date and complete. Faculty members have access to the Library's Leganto platform to update their recommended reading lists. If they have already done so, they may include the permanent Leganto link both in the course syllabus and on the Virtual Campus.

The Library relies on the recommended bibliography listed in the course syllabus to adapt its collection to the teaching and learning needs of each degree programme.

To update your bibliography, please use the following link:

https://buc-uvva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/login?auth=SAM_L (access using your UVa credentials). This link takes you to the UVa directory authentication page, which will then redirect you to Leganto. Once there, the reading lists associated with the courses you teach will appear by default ("instructor" in Leganto/Alma terminology).

From this platform, you can add new titles to existing lists, create sections within them, or alternatively, create new recommended reading lists. You can browse existing reading lists using the search bar located in the top left menu, under the "Find Lists" option.

In the top right corner of each reading list, you will find a button marked with an ellipsis "•••" (three dots).

Clicking it opens a menu that includes, among other options, the ability to "Create a shareable link", which can point either to a specific reading list or to the entire course. This link can be included in section "g. Teaching Materials" (and its subsections) of the Course Syllabus, as well as in the Bibliography section of the course page on the UVa Virtual Campus.

If you have any questions, please contact your faculty library. [Guía de Ayuda al profesor](#)

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

Singh DB, Pathak RK, eds. Bioinformatics : methods and applications / editors, Dev Bukhsh Singh, Rajesh Kumar Pathak. Academic Press; 2022.

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

h. Recursos necesarios

Required Resources

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

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
1,4	

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Instructional Methods and guiding methodological principles

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 3-4 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 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.

Apoyo tutorial

Se ofrecerán tutorías a aquellos alumnos que precisen más ayuda que la proporcionada durante las clases para la comprensión y análisis de los ejercicios propuestos en las sesiones prácticas.

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

Student Workload Table

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA ⁽¹⁾ FACE-TO-FACE/ ON-SITE or ONLINE ACTIVITIES ⁽¹⁾	HORAS HOURS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES INDEPENDENT / OFF-CAMPUS WORK	HORAS HOURS
Clases teóricas	6	Trabajo/estudio personal Elaboración del portafolio: pequeño dossier/trabajo sobre un gen/proteína de interés utilizando las herramientas y recursos analizados durante el curso	43
Clases prácticas	24		
Sesiones de evaluación y revisión	2		
Total presencial Total face-to-face	32	Total no presencial. Total non-face-to-face	43
TOTAL presencial + no presencial Total			75

- (1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor. *Distance face-to-face activity refers to a situation in which a group of students, seated in a classroom on campus, attends a class via live videoconference delivered by the instructor in real time.*

7. Sistema y características de la evaluación

Assessment system and criteria

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO ASSESSMENT METHOD/PROCEDURE	PESO EN LA NOTA FINAL WEIGHT IN FINAL GRADE	OBSERVACIONES REMARKS
Examen escrito final	50%	
Portafolio en el que se muestre la aplicación de las habilidades y los conocimientos adquiridos durante el curso	50%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ASSESSMENT CRITERIA

- Convocatoria ordinaria. First Exam Session (Ordinary):**
Para superar la asignatura habrá que obtener una calificación mínima de 5 sobre 10
- Convocatoria extraordinaria^(*) Second Exam Session (Extraordinary / Resit) ^(*):**
Consistirá en una prueba escrita final que abarca todos los bloques. Se ofrecerá la opción de mejorar el portafolio entregado en la convocatoria ordinaria y presentarlo para una segunda evaluación. Para superar la asignatura, habrá que obtener una calificación mínima de 5 sobre 10.

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

RECORDATORIO El estudiante debe poder puntuar sobre 10 en la convocatoria extraordinaria salvo en los casos especiales indicados en el Art 35.4 del ROA 35.4. "La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u

(*)The term "second exam session (extraordinary/resit" refers to the second official examination opportunity.

REMINDER Students must be assessed on a scale of 0 to 10 in the extraordinary session, except in the special cases indicated in Article 35.4 of the ROA: "Participation in the extraordinary exam session shall not be subject to class attendance or participation in previous assessments, except in cases involving



otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.”

[https://secretariageneral.uva.es/wp-](https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf)

[content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf](https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf)

external internships, laboratory work, or other activities for which evaluation would not be possible without prior completion of the aforementioned components.”

[https://secretariageneral.uva.es/wp-](https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf)

[content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf](https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf)

8. Consideraciones finales

Final remarks

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.

