



# Guía Docente: Escenarios 1, 2 y 3

## LABORATORIO INTEGRADO DE BIOFÍSICA Y BIOINFORMÁTICA

---



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**CURSO 2021-2022**



## ESCENARIO 1. PRESENCIAL

### I.- IDENTIFICACIÓN

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b>   | <b>Laboratorio Integrado de Biofísica y Bioinformática</b> |
| <b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>        | <b>6</b>   |
| <b>CARÁCTER:</b>                  | <b>Obligatoria</b>   |
| <b>MATERIA:</b>                   | <b>Biofísica y Bioinformática</b>                          |
| <b>MÓDULO:</b>                    | <b>Integración</b>   |
| <b>TITULACIÓN:</b>                | <b>Grado en Bioquímica</b>                                 |
| <b>SEMESTRE/CUATRIMESTRE:</b>     | <b>Primero (cuarto curso)</b>                              |
| <b>DEPARTAMENTO/S:</b>            | <b>Bioquímica y Biología Molecular</b>                     |
| <b>PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:</b> |  |

| Grupo A                                 |   |
|---|---|
| <b>Teoría<br/>Seminario<br/>Tutoría</b> | <b>Profesor:</b> Antonio Sánchez Torralba<br><b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular<br><b>Despacho:</b> QA, 5ª Planta<br><b>e-mail:</b> antons04@ucm.es               |
| <b>Teoría<br/>Seminario<br/>Tutoría</b> | <b>Profesor:</b> Armando Reyes Palomares<br><b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular<br><b>Despacho:</b> Facultad de Veterinaria<br><b>e-mail:</b> armandorp@ucm.es     |
| <b>Teoría<br/>Seminario<br/>Tutoría</b> | <b>Profesor:</b> JOSÉ MANUEL BAUTISTA SANTA CRUZ<br><b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular<br><b>Despacho:</b> Facultad de Veterinaria<br><b>e-mail:</b> jmbau@ucm.es |

### II.- OBJETIVOS

#### ■ OBJETIVO GENERAL

Formación y familiarización con técnicas informáticas aplicadas a la bioquímica y a la biología molecular y su utilización en modelos concretos del campo.

#### ■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Instrucción en el uso aplicado de bases de datos moleculares y de herramientas comparativas de secuencias de ácidos nucleicos y de proteínas con fines analíticos y descriptivos.
- Desarrollos computacionales de modelos de procesos de autoorganización en Biología



### III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

#### ■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

#### ■ RECOMENDACIONES:

Conocimientos de informática a nivel de usuario.

### IV.- CONTENIDOS

#### ■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Exploración de bases de datos moleculares. Alineamiento múltiple de secuencias. Búsqueda de motivos estructurales en proteínas. Filogenia. Flujo de información bibliográfica científica. Programación. Formación de estructuras y patrones espaciales. Modelos de ritmos circadianos. Selección y evolución de moléculas autorreplicativas. Modelos de potencial de acción. Modelos de comunicación celular.

#### ■ PROGRAMA:

1. Introducción a la programación en lenguajes de tipo script.
2. Librerías de importancia científica y métodos numéricos.
3. Bases de datos biomoleculares. Formatos y vínculos de bases de datos. Bases de datos de ácidos nucleicos y proteínas.
4. Búsquedas en bases de datos. Búsqueda por definición. Búsqueda por secuencias.
5. Alineamiento de secuencias. Algoritmos. Alineamientos múltiples de secuencias. Análisis filogenético.
6. Información bibliográfica científica académica. Tipos y modelos de publicaciones científicas. Vínculos con secuencias y datos biomoleculares.
7. Motivos de red y modelos bioquímicos básicos.
8. Bucles de realimentación.
9. Ultrasensibilidad y biestabilidad.
10. Oscilaciones biológicas.

### V.- COMPETENCIAS

#### ■ GENERALES:

- **CG10** Evaluar, interpretar y resumir información y datos bioquímicos, haciendo uso de la literatura científica.
- **CG12** Continuar sus estudios en áreas especializadas de las Biociencias moleculares o en áreas multidisciplinares.
- **CG14** Comunicar con rigor los aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado.



■ **ESPECÍFICAS:**

- **CE45-BB2** Demostrar conocimientos elementales del sistema operativo Linux, de programación en Python, así como de otros sistemas operativos emparentados con Unix, y de diseño e implementación de bases de datos relacionales.
- **CE46-BB3** Explicar las técnicas y métodos para analizar y comparar secuencias de ácidos nucleicos, analizar y anotar genomas, predecir y comparar la estructura y la función de proteínas, diseñar fármacos optimizados para su interacción con centros activos de enzimas o receptores o con ácidos nucleicos.

■ **TRANSVERSALES:**

- **CT2** Demostrar razonamiento crítico y autocrítico.
- **CT4** Trabajar en equipo.
- **CT8** Utilizar herramientas y programas informáticos que facilitan el tratamiento de los resultados experimentales
- **CT9** Comunicar conceptos científicos utilizando los medios audiovisuales más habituales.
- **CT14** Desarrollar una motivación por la búsqueda de la calidad científica.

**VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD**

| Actividad                         | Presencial (horas) | Trabajo autónomo (horas) | Créditos |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------------|----------|
| Clases de Laboratorio             | 35                 | 52,5                     | 3,5      |
| Seminarios                        | 15                 | 22,5                     | 1,5      |
| Exposición de trabajos y exámenes | 3                  | 22                       | 1        |
| <b>Total</b>                      | <b>53</b>          | <b>97</b>                | <b>6</b> |

**VII.- METODOLOGÍA**

La actividad docente seguirá una metodología híbrida, que hará uso de un aprendizaje colaborativo y un aprendizaje individual. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en **clases prácticas y seminarios**. El curso se dividirá en grupos de trabajo.

En las **clases de seminario** el profesor dará a conocer y discutirá con los diferentes grupos el contenido de su trabajo. Se presentarán los conceptos teóricos necesarios para la comprensión de las tareas a desarrollar en el laboratorio de informática.

Las **clases de laboratorio** tendrán como objetivo desarrollar y ejecutar, de manera supervisada, los aspectos planteados en los diferentes grupos de trabajo.



## VIII.- BIBLIOGRAFÍA

### ■ BÁSICA:

No se va a seguir un libro de texto concreto para el desarrollo de la asignatura. A continuación se relacionan textos recomendados de carácter general.

- Arthur M. Lesk: INTRODUCTION TO BIOINFORMATICS. 3<sup>rd</sup> ed., Oxford University Press. Oxford. 2008
- Montero F. y Morán F.: BIOFISICA. Eudema. Madrid. 1992

### ■ COMPLEMENTARIA:

- A. Malcolm Campbell, Laurie J. Heyer: DISCOVERING GENOMICS, PROTEOMICS, AND BIOINFORMATICS. 2<sup>nd</sup> ed. Pearson Benjamin Cummings. San Francisco. 2007
- Paul G. Higgs and Teresa K. Attwood: BIOINFORMATICS AND MOLECULAR EVOLUTION. Blackwell Publishing. Oxford. 2005
- Morán, F., Peretó, J. y Moreno, A.: ORIGENES DE LA VIDA. Editorial Complutense S.A. Madrid. 1995
- U. Alon: AN INTRODUCTION TO SYSTEMS BIOLOGY: DESIGN PRINCIPLES OF BIOLOGICAL CIRCUITS. Chapman & Hall/CRC. Boca Raton, Florida. 2007 (2<sup>a</sup> Edición, 2019)

Para los temas correspondientes a modelización de procesos de autoorganización en biología se proporcionará la bibliografía adecuada y actual para cada grupo de trabajo.

## IX.- EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Para poder superar la asignatura será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales.

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán en todas las convocatorias:

### ■ PRUEBAS ESCRITAS: 25%

La evaluación de las competencias adquiridas en la parte teórica de la asignatura se llevará a cabo mediante la realización de pruebas escritas, que constarán de preguntas sobre aplicación de conceptos aprendidos durante el curso y cuestiones relacionadas.

### ■ TRABAJO PERSONAL: 70%

La evaluación del trabajo de aprendizaje realizado por el alumno considerará la destreza del alumno en la resolución de problemas y ejercicios propuestos, en la preparación de un trabajo o en la discusión de artículos científicos.

### ■ ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES: 5%

La asistencia y la participación del alumno en todas las actividades se valorará positivamente en la calificación final. La falta de asistencia reiterada podrá penalizarse.



Siempre se respetará un plazo mínimo de siete días entre la publicación de cualquier calificación, si fuera el caso, y la fecha del examen final de la asignatura.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

| TEMA  | ACTIVIDAD   | HORAS | GRUPOS | INICIO     | FIN        |
|---|-------------|-------|--------|------------|------------|
| 1. Introducción a la programación en lenguajes de tipo script.<br>2. Librerías de importancia científica y métodos numéricos.   | Seminarios  | 3     | 2      | 2ª Semana  | 5ª Semana  |
|   | Laboratorio | 8     | 2      |            |            |
| 3. Bases de datos biomoleculares. Formatos y vínculos de bases de datos. Bases de datos de ácidos nucleicos y proteínas.<br>4. Búsquedas en bases de datos. Búsqueda por definición. Búsqueda por secuencias.<br>5. Alineamiento de secuencias. Algoritmos. Alineamientos múltiples de secuencias. Análisis filogenético.<br>6. Información bibliográfica científica académica. Tipos y modelos de publicaciones científicas. Vínculos con secuencias y datos biomoleculares. | Seminarios  | 8     | 2      | 5ª Semana  | 11ª Semana |
|   | Laboratorio | 17    | 2      |            |            |
| 7. Motivos de red y modelos bioquímicos básicos.<br>8. Bucles de realimentación.<br>9. Ultrasensibilidad y biestabilidad.<br>10. Oscilaciones biológicas.   | Seminarios  | 4     | 2      | 11ª Semana | 14ª Semana |
|   | Laboratorio | 10    |        |            |            |



**RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES**

| Actividad docente                 | Competencias asociadas   | Actividad Profesor  | Actividad alumno   | Procedimiento de evaluación  | P  | NP   | Total | C   |
|-----------------------------------|--|---|--|--|----|------|-------|-----|
| Seminarios                        | CG10<br>CG12<br>CG14<br>CE45-BB2<br>CE46-BB3<br>CT2<br>CT4<br>CT8<br>CT9<br>CT14 | Exposición de conceptos teóricos.<br>Planteamiento de cuestiones.                                       | Toma de apuntes, formulación y contestación de cuestiones.<br>Estudio del material propuesto | Valoración de las respuestas a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados. | 15 | 22,5 | 37,5  | 70% |
| Laboratorio                       |  | Dirección y supervisión del estudio y actividades del alumno.<br>Planteamiento de cuestiones.           | Desarrollo y resolución en el laboratorio de los temas propuestos                            | Valoración del trabajo y su desarrollo.  | 35 | 52,5 | 87,5  |     |
| Exposición de trabajos y exámenes |  | Propuesta, supervisión y corrección y corrección de presentaciones y exámenes. Calificación del alumno. | Preparación y realización.   | Presentación del trabajo   | 3  | 22   | 25    | 30% |

**P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación**

Si el desarrollo del curso 2020-21 se viese afectado por medidas conducentes a la no presencialidad, se procederá a la adaptación de la Guía Docente para su tránsito a la docencia y evaluación en línea, adoptando medidas similares a las recogidas en las Adendas de las asignaturas del Título del curso 2019-20.

## ESCENARIO 2. SEMIPRESENCIAL

### VIII.- METODOLOGÍA

- **Prácticas de laboratorio** parte de las prácticas (50%), se dará en el aula de informática y el resto se impartirá de forma virtual.
- **Tutorías Individuales**  
Se realizarán por video conferencia y/o correo electrónico.
- **Seguimiento del alumnado**  
En la parte de docencia que se realiza de forma presencial se seguirán las mismas técnicas empleadas de forma tradicional.  
En la parte de docencia virtual el seguimiento se realizará por diversas técnicas, según considere el profesor: mediante la herramienta de registro de actividades de cada sesión (MS Teams), el nombre de los asistentes (Google meet), hoja de firmas habilitada en el CV a modo de cuestionario, análisis de descargas efectuadas por los alumnos en el CV, etc.

### X.- EVALUACIÓN

Se realizarán exámenes presenciales tal como se describe en el Escenario 1.

## ESCENARIO 3. TOTALMENTE VIRTUAL

### VIII.- METODOLOGÍA

1. **Clases de teoría y seminario** que serán impartidas de forma combinada en sesiones: (a) síncronas, en el horario oficial establecido y (b) asíncronas.
  - El material docente utilizado será las presentaciones de clase habilitadas en el Campus Virtual UCM empleadas también en los Escenarios 1 y 2, presentaciones acompañadas de grabaciones de voz donde se incluyen las explicaciones necesarias como si fuese una clase presencial, así como vídeos relacionados con la materia y resúmenes temáticos escritos, entre otros materiales. Como en los Escenarios anteriores, todo el material estará con antelación a disposición de los estudiantes a través del Campus Virtual para su utilización.
  - Los medios telemáticos utilizados serán las plataformas ya mencionadas en el Escenario 2: MS Teams disponible en el CV, Google Meet o Zoom.
2. Las **prácticas de laboratorio** serán sustituidas por **sesiones síncronas** virtuales apoyadas por presentaciones explicativas.
  - Se emplea el material que se detalla a continuación y que está disponible en el CV de cada subgrupo de prácticas:
    - Tutoriales de las prácticas.
    - Guiones de prácticas.
    - Presentaciones explicativas en forma de ejercicios.
    - Sesión síncrona con Google Meet, MS Teams, etc.
    - Grabación de la sesión síncrona para su posterior consulta.
3. **Las tutorías individuales y de grupo** se realizarán como en el Escenario 2.
4. **Seguimiento del alumnado**  
Se realizará igual que lo descrito en el Escenario 2 para la docencia virtual.

### X.- EVALUACIÓN

- **Ejercicios y otras pruebas de evaluación continua.**  
Se entregarán y evaluarán a través del Campus Virtual, como en los escenarios 1 y 2.
- **Identificación de estudiantes durante el examen escrito:**  
Los estudiantes se identificarán, momentos antes de comenzar el examen, con sus credenciales a través del Campus Virtual, donde quedará registrada la IP de su ordenador y otra información de acceso. Se podrá exigir la entrega de un documento de compromiso escrito a mano y digitalizado en formato PDF, aceptando las normas para la realización de la prueba. En ese caso, el texto del documento, elaborado por el Departamento, estará disponible en el espacio de la asignatura del Campus Virtual. En dicho documento se deberá hacer constar: nombre y apellidos, firma, lugar y copia del DNI. Durante el examen, el profesor podrá solicitar la verificación de identidad de los alumnos que realicen el examen a través de: (i) entrada al Campus Virtual para poder visualizar los enunciados del examen, (ii) imagen de video a través de Google Meet o MS Teams (desde la cámara

del ordenador o del móvil), (iii) documento de compromiso, y (iv) posible comprobación telemática a lo largo del examen por parte del profesor.

- **Examen escrito:**

El examen final se realizarán a través del Campus Virtual (Moodle), como un cuestionario con preguntas abiertas. Existirán diferentes versiones de cada pregunta, que serán asociadas a cada estudiante al azar en el momento de abrir el examen. El orden de las preguntas podrá ser al azar, por lo que se permitirá la navegación libre (hacia adelante y hacia atrás).

- **Seguimiento de estudiantes durante la prueba:**

Durante la realización de la prueba, se podrá solicitar a los alumnos que se conecten a una plataforma de videoconferencia (MS Teams, etc.) mediante una cámara o mediante el chat de la aplicación. Por el mismo sistema, además de por correo electrónico, el profesor estará disponible para resolver las dudas que pudieran surgir.

- **Revisión de ejercicios y exámenes:**

Los estudiantes que deseen revisión se pondrán en contacto con los profesores mediante correo electrónico y se establecerá el horario de revisión individual mediante MS Teams/Google Meet. Por otra parte, el profesor podrá requerir del alumno la revisión y discusión interactiva de su examen dentro del plazo que se establezca para la revisión de los mismos que se notificará en el CV.

- **Mecanismo empleado para la documentación/grabación de las pruebas de evaluación para su posterior visualización y evidencia:**

El profesor conservará los ficheros (en el formato electrónico que se especifique) de los ejercicios de evaluación continua y del examen enviados por el estudiante, con las calificaciones que estime oportunas.

Las entregas de los alumnos se mantendrán también en el Campus Virtual, con las medidas de seguridad necesarias, en equipos de UCM. Esto se mantendrá no sólo para la revisión de examen sino también para futuras auditorías externas. Con carácter general, la referencia de actuación será la recogida en la página web de la Facultad.