

27123 - Bioinformática

Información del Plan Docente

Año académico: 2023/24

Asignatura: 27123 - Bioinformática

Centro académico: 100 - Facultad de Ciencias

Titulación: 446 - Graduado en Biotecnología

Créditos: 6.0

Curso: 3

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Obligatoria

Materia:

1. Información básica de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es introducir a los estudiantes en el uso de herramientas básicas de bioinformática y biología computacional utilizadas en diversos campos de la Biotecnología. La asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre de tercer curso, cuando los alumnos ya disponen de conocimientos metodológicos y teóricos que les hacen conscientes de la ingente cantidad de información a procesar al trabajar con sistemas biológicos. La asignatura les permite conocer y utilizar las principales bases de datos de biomoléculas y genomas, y profundizar en la búsqueda de información y en su análisis. Para cursar esta asignatura se recomienda haber cursado Bioquímica, Biología Molecular y Estructura de Macromoléculas, así como haber cursado o estar cursando simultáneamente Ingeniería Genética.

Estos planteamientos están alineados con los siguientes ODS de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro; Objetivo 3: Salud y bienestar, Objetivo 5: Igualdad de género, Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante, Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras, Objetivo 14: Vida submarina, y Objetivo 15: Vida de ecosistemas terrestres.

2. Resultados de aprendizaje

Como resultado de superar la asignatura el estudiante será capaz de:

- Conocer, extraer y utilizar información de las principales bases de datos de biomoléculas y genomas. Construir e interpretar de alineamientos múltiples de secuencias.
- Construir e interpretar árboles filogenéticos.
- Realizar análisis básicos de estructuras de proteínas y ácidos nucleicos.
- Utilizar herramientas informáticas en el apoyo de diversas metodologías de Ingeniería Genética y Biología Estructural.
- Realizar simulaciones sencillas de interacción entre biomoléculas, predicción de organizaciones cuaternarias y modelado por homología.
- Identificar metodologías computacionales de simulación en el análisis de dinámica molecular y en el estudio de reacciones enzimáticas que implican biomoléculas.
- Utilizar y leer scripts sencillos de Python y de cuadernos colaborativos en red.
- Abordar problemas sencillos de modelado molecular, dinámica molecular, predicción de interacciones moleculares y predicción de mecanismos de catálisis, mediante la utilización de servidores en red.
- Analizar e interpretar de forma crítica la información obtenida.
- Transmitir por escrito conceptos básicos de los métodos estudiados y su aplicación, así como de los resultados de un estudio concreto.
- Comunicar conclusiones.

3. Programa de la asignatura

CLASES MAGISTRALES

1. Introducción.
2. Bases de datos de secuencias de genes y proteínas. Introducción y recuperación de datos.
3. Alineamiento de secuencias.
4. Análisis y comparación de genomas. Metagenomas. Bases de datos de Transcriptómica.

5. Bases de datos de rutas metabólicas
6. Árboles filogenéticos. CP1. Construcción de matrices de distancia y cladogramas.
7. Bases de datos de estructura de proteínas y ácidos nucleicos. Introducción de datos y aplicaciones de visualización.
8. Métodos de simulación molecular.
9. Dinámica Molecular y Montecarlo.
10. Métodos de predicción de estructuras de proteínas y ácidos nucleicos.
11. Métodos de predicción de acoplamiento molecular (*docking*).
12. Simulación de reacciones biológicas. Métodos híbridos Mecánica Cuántica/Mecánica Molecular (QM/MM).
13. Quimioinformática: bases de datos de moléculas orgánicas.
14. Herramientas para el diseño de fármacos. QSAR, ADMET.
15. Bases de datos para proteómica y para interactómica.
16. Bases de datos y servidores temáticos (de enfermedades, etc.).

CLASES DE CASOS PRÁCTICOS

Caso 1: Recuperación de secuencias, alineamiento de secuencias y construcción de un árbol filogenético.

Caso 2: Amplificación y clonaje de genes *in silico*.

Caso 3: Análisis estructural: relación estructura-función de una enzima.

Caso 4: Acoplamiento molecular para el diseño de un fármaco.

Caso 5. Confección de un script de análisis. Análisis de una trayectoria de dinámica molecular.

PROYECTO

Desarrollo de un proyecto individual tutorizado sobre un caso real y presentación de los resultados, discusión y conclusiones en un informe.

4. Actividades académicas

CLASES MAGISTRALES

Presencial. 2 ECTS. Presentan los conocimientos teóricos básicos de la asignatura. El material básico se proporcionará a los alumnos a través de la plataforma semipresencial MOODLE de UNIZAR.

CASOS PRÁCTICOS

Presencial y obligatorio. 2 ECTS. 5 sesiones de 4 horas en aula de Informática. Se instruirá al alumno en cómo debe diseñar sus búsquedas y simulaciones e interpretar los resultados. El alumno diseñará búsquedas, análisis de datos y simulaciones de forma independiente y evaluará críticamente los resultados obtenidos.

APRENDIZAJE MEDIANTE EL DESARROLLO DE UN PROYECTO INDIVIDUAL

Presencial y obligatorio. 2 ECTS. 5 sesiones de 4 horas en aula informática para preparación de un proyecto supervisado. Los alumnos desarrollarán un proyecto concreto tutorizado y después generarán un informe estructurado que incluya Resultados, Discusión, Conclusiones, y Bibliografía.

5. Sistema de evaluación

El sistema general evaluará todas las actividades realizadas por el alumno:

- **Examen de Teoría.** Examen al final del cuatrimestre. Incluirá una prueba tipo test con respuestas múltiples y otra de resolución de cuestiones teóricas cortas y/o ejercicios. Habitualmente: 50 preguntas test y 10 preguntas cortas (contribución a la nota 50/50% respectivamente). Imprescindible puntuar 5 sobre 10 en cada prueba para promediar. Excepcionalmente, los alumnos con 4.5 en alguna de las dos partes del examen de Teoría y al menos un 5.5 en la otra podrán promediar ambas notas.
- **Casos Prácticos.** Evaluación continua. **Asistencia y realización obligatoria.** El alumno elaborará un informe de cada sesión que presentará a través de Moodle en el plazo de una semana desde la finalización de la última sesión presencial. Solo se admitirán informes entregados en Moodle. Los que no sean entregados en plazo no podrán optar a una nota superior a 5 (sobre 10) en la calificación del Caso Práctico.
- **Preparación de un proyecto individual.** Se evaluará el rigor en obtención de resultados, y la claridad y coherencia en su presentación y discusión en el informe que se presentará al profesor. **Asistencia y realización obligatoria.** El alumno dispondrá de una semana tras la finalización de las sesiones presenciales para presentarlo a través de Moodle. Solo se admitirán informes entregados a través de Moodle. Los que no sean entregados en plazo no podrán optar a una nota superior a 5 (sobre 10) en la calificación del Proyecto.
- **Nota Final.** Hay que aprobar Teoría y Prácticas (casos prácticos + proyecto individual) de forma independiente. **A la nota final de la asignatura contribuirán:** Examen de Teoría=50%, Casos Prácticos=20% y Proyecto Individual=30%. Para superar la asignatura hay que puntuar 5 sobre 10 en cada apartado computable, y en la nota global. Esta será la Nota Final de la asignatura (independientemente de la nota obtenida en Casos Prácticos y Proyecto Individual, cuya previa

superación, no obstante, será necesaria para acogerse a esta posibilidad de superar la asignatura). La calificación de Casos Prácticos y Proyecto Individual aplica para el curso académico en que realicen. Si hay nueva matrícula, tendrán que volver a realizarse o se conservará la nota con una reducción del 5%.

El fraude o plagio en cualquiera de las pruebas de evaluación (incluyendo informes) dará lugar al suspenso de la asignatura, además de las sanciones disciplinarias que la comisión de garantías adopte.

Los alumnos que **NO asistan a las sesiones prácticas** obligatorias o **NO presenten los informes** deberán realizar una **PRUEBA GLOBAL**, que consistirá en la realización del **Examen de Teoría** en la misma fecha y horario que el resto de sus compañeros más la de una **prueba adicional en el aula de informática**. La contribución de estas pruebas a la nota final será 50/50%.