

## 1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	BIOINFORMÁTICA APLICADA III.
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIOINFORMÁTICA
Escuela/ Facultad	BIOMEDICINA Y SALUD
Curso	1º
ECTS	6 ECTS
Carácter	OBLIGATORIA
Idioma/s	ESPAÑOL
Modalidad	ONLINE
Semestre	SEGUNDO
Curso académico	2022-2023
Docente coordinador	MARÍA PEÑA CHILET

## 2. PRESENTACIÓN

En esta materia se van a cubrir aspectos aplicados al modelo de medicina personalizada o de precisión, empezando por el uso de la medicina genómica. Sin embargo, también ampliaremos a conceptos como salud digital, exposoma o al uso del Big Data clínico y genómico a la hora de proporcionar un sistema de salud personalizada de calidad. Todo ello haciendo hincapié en aspectos éticos y de buenas prácticas en el tratamiento de datos, como son los principios FAIR y la democratización de la medicina personalizada, así como el tratamiento de los resultados de cara a realizar un informe clínico y un diagnóstico genético. Se incluirá también una descripción detallada de la importancia de las técnicas de secuenciación para la determinación de biomarcadores precisos en medicina personalizada y la potencia de la biopsia líquida como técnica prometedora en la búsqueda y caracterización de dichos biomarcadores. Veremos, además, cómo la Inteligencia Artificial y las arquitecturas computacionales de alto rendimiento son fundamentales en el camino hacia la medicina de precisión.

## 3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### Competencias básicas:

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB4. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

### Competencias transversales:

CT2. Comunicación estratégica

CT4. Liderazgo influyente

CT8. Competencia ético-social

**Competencias específicas:**

CE2. Emplear las principales bases de datos biológicas y la forma de explotar sus datos para el diagnóstico molecular.

CE3. Utilizar y valorar las principales aplicaciones de la informática médica y de las metodologías de Big Data para integrar datos en un entorno clínico.

CE9. Implementar algoritmos de aprendizaje basado en máquinas (Machine Learning) y aprendizaje profundo (*deep learning*) en la limpieza, análisis, integración y validación de datos ómicos en medicina traslacional.

**Resultados de Aprendizaje:**

- RA1: Diferenciar las diferentes etapas de los procesos de planificación y diseño de estudios traslacionales.
- RA2: Clasificar los diferentes tipos de biomarcadores usados en la medicina personalizada o de precisión.
- RA3: Analizar los diferentes aspectos éticos y legales que implica el manejo de Big Data en Medicina de Precisión.
- RA4: Aplicar la inteligencia artificial a los datos genómicos para la medicina de precisión
- RA5: Crear informes clínicos basados en datos obtenidos de la aplicación de protocolos de medicina de precisión.
- RA6: Evaluar diferentes casos de éxito de la aplicación de la medicina de precisión en oncología.I.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB1, CT2, CE9	<b>RA1</b>
CB4, CE2	<b>RA2</b>
CT8	<b>RA3</b>
CE4, CT4	<b>RA4</b>
CT2, CT4	<b>RA5</b>
CB4, CE3	<b>RA6</b>

## 4. CONTENIDOS

UNIDAD 1: Planificación y diseño de estudios traslacionales

UNIDAD 2: Biomarcadores para la medicina personalizada o de precisión.

UNIDAD 3. Aspectos ético-legales de la explotación y manejo del Big Data en Medicina traslacional.

UNIDAD 4. Inteligencia artificial y genómica para la medicina de Precisión.

UNIDAD 5. Escritura de informes clínicos con datos de medicina de precisión.

UNIDAD 6. Casos de éxito en oncología de precisión.

## 5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Clases magistrales
- Método del caso
- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje experiencial

## 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

### Modalidad online:

Actividad formativa	Número de horas
Clases virtuales/seminario virtual	30 h
Análisis de casos	10 h
Resolución de problemas	10 h
Exposiciones orales de trabajos	2 h
Elaboración de informes y escritos	10 h
Diseño de estrategias y planes de intervención	10 h
Estudios de contenidos y documentación complementaria	50 h
Tutoría virtual	18 h
Foro virtual	8 h
Prueba de conocimiento	2 h
<b>TOTAL</b>	<b>150 h</b>

## 7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

### Modalidad online:

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas semipresenciales de conocimiento	60%
Exposiciones orales	10%
Informes y escritos	10%
Caso/Problema	10%
Trabajo de diseño de estrategias y planes de intervención	10 %

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

### 7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 4,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

#### Actividades obligatorias:

o En esta asignatura existen actividades obligatorias. La no realización de alguna de ellas implica no superar la asignatura en convocatoria ordinaria, y tener que presentarse a la convocatoria extraordinaria. La nota máxima que aparecerá en las actas de convocatoria ordinaria será un 4,0 sobre 10,0.

#### o Las actividades obligatorias son:

- Debate: Sistema de medicina personalizada sostenible y democrático.
- Identificación de puntos clave en Medicina Personalizada.
- Recomendación de tratamiento oncológico con PanDrugs a partir del perfil de variantes somáticas del paciente.
- Casos de éxito/prometedores de la IA en genómica clínica.

#### INFORMACIÓN IMPORTANTE relacionada con la normativa de la Universidad Europea sobre el plagio:

Se denomina PLAGIO, según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua (DRAE): “Copiar en lo sustancial obras ajenas, dándolas como propias”. Lo correcto es hacer lo que se denomina una paráfrasis, es decir, expresar con vuestras palabras la idea de uno o varios autores, indicando al final la fuente o fuentes. Según el Reglamento Disciplinario de los estudiantes de la Universidad Europea de

Madrid, Cap. II sobre infracciones disciplinarias (art. 5.f), el plagio de todo o parte de obras intelectuales de cualquier tipo, se recoge como falta muy grave. La consecuencia que tiene esta falta es, en primer lugar, la pérdida de la convocatoria en la que se realiza o presenta la prueba de evaluación (art. 8.3 del mismo reglamento).

## 7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 4,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes a las mismas por parte del docente, o bien aquellas que no fueron entregadas.

## 8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con los seminarios y las fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Seminarios	Fecha
Biomarcadores para la oncología personalizada o de precisión	14/06/2023
El reto de la Medicina Personalizada	19/06/2023
Farmacogenómica en la Medicina Personalizada	21/06/2023
Casos de éxito en oncología de precisión	26/06/2023
Tutoría.	30/06/2023
Inteligencia artificial y medicina de precisión	03/07/2023
Debate: Hacia un sistema de medicina personalizada sostenible y democrático	05/07/2023 (puedo cambiarla al 10/07/2023 si fuese necesario)
Tutoría	07/07/2023
Tutoría	12/07/2023 o 14/07/2023 (viernes)

Actividades evaluables	Fecha
Debate: Sistema de medicina personalizada sostenible y democrático.	02/07/2023

Recomendación de tratamiento oncológico con PanDrugs a partir del perfil de variantes somáticas del paciente.	21/06/2023
Casos de éxito/prometedores de la IA en genómica clínica.	10/07/2023
Puntos clave de la medicina personalizada	21/07/2023
Test de repaso de contenidos	

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- MaloneER,OlivaM,SabatiniPJ,StockleyTL,SiuLL(2020).*Molecularprofilingforprecisioncancertherapies*.*GenomeMedicine*12:8
- Piñeiro-Yáñez,Eetal.(2018)*PanDrugs:anovelmethodtoprioritizeanticancerdrugtreatmentsaccordingtoindividualgenomicdata*.*GenomeMedicine*,10:41.
- TamboreroD,Rubio-PerezC,Deu-PonsJ,SchroederMP,VivancosA,RoviraA,TusquetsI,AlbanellJ,RodonJ,TaberneroJ,deTorresC,DienstmanR,Gonzalez-PerezA,Lopez-BigasN.(2018)*CancerGenomeInterpreterannotatesthebiologicalandclinicalrelevanceoftumoralterations*.*GenomeMedicine*,10(1):25.
- HeitzerE,HaqueIS,RobertsCES,SpeicherMR.(2019)*Currentandfutureperspectivesofliquidbiopsiesingenomics-drivenoncology*.*NatureReviewGenetics*;20(2):71-88.
- SnowA,ChenD,LangJE.(2019)Thecurrentstatusoftheclinicalutilityofliquidbiopsiesincancer.*ExpertReviewMolDiagn.*;19(11):1031-1041.
- Eraslan, G., Avsec, Ž., Gagneur, J., & Theis, F. J. (2019). Deep learning: new computational modelling techniques for genomics. *Nature reviews. Genetics*, 20(7), 389–403.
- Dias, R., & Torkamani, A. (2019). Artificial intelligence in clinical and genomic diagnostics. *Genome medicine*, 11(1), 70.
- Shi, L., & Wang, Z. (2019). Computational Strategies for Scalable Genomics Analysis. *Genes*, 10(12), 1017

## 10. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo:

Las adaptaciones o ajustes curriculares para estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo, a fin de garantizar la equidad de oportunidades, serán pautadas por la Unidad de Atención a la Diversidad (UAD).

Será requisito imprescindible la emisión de un informe de adaptaciones/ajustes curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo deberán contactar a través de: [unidad.diversidad@universidadeuropea.es](mailto:unidad.diversidad@universidadeuropea.es) al comienzo de cada semestre.

## **11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN**

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.