



FICHA IDENTIFICATIVA

DATOS DE LA ASIGNATURA

Código: 44695
Nombre: Tecnologías ómicas
Ciclo: Máster Universitario Oficial
Créditos ECTS: 5
Curso académico: 2025-26

TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2224 - M.U. en I+D en Biotecnología y Biomedicina	Facultat de Ciències Biològiques	1	Primer cuatrimestre

MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
2224 - M.U. en I+D en Biotecnología y Biomedicina	Nuevas tecnologías	OBLIGATORIA

COORDINACIÓN

SANCHEZ DEL PINO MANUEL MATEO

RESUMEN

Las tecnologías ómicas ocupan desde finales del siglo pasado un papel puntero en buena parte de los descubrimientos científicos en los campos de la Biología que abarca este Máster. El término Genómica fue acuñado hace 25 años para hacer referencia a la subdisciplina de la Genética dedicada al estudio de la cartografía, secuenciación y análisis de las funciones de genomas completos. Con posterioridad se ha extendido el sufijo "ómica" a muchas otras disciplinas que tienen en común ser globalizadoras y utilizadas en todos los campos de la Biología actual. Dado que una buena parte del contenido de estas ciencias ómicas es metodológico y que la mayor parte de los posibles estudiantes ya deben poseer conceptos básicos sobre ellas la presente asignatura se enfoca principalmente al estudio de las metodologías empleadas y de las aplicaciones que tienen en este momento en la investigación en Biología Molecular, Celular, Genética y Microbiología.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

OTROS TIPOS DE REQUISITOS



COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

-

Adquirir destrezas en el manejo de las metodologías avanzadas empleadas en las biociencias moleculares y en el registro anotado de actividades.

Adquirir las habilidades personales que faciliten la inserción y desarrollo profesional.

Aplicar el razonamiento crítico y la argumentación desde criterios racionales.

Aprendizaje del uso de la instrumentación y equipamientos empleados en los laboratorios de biotecnología y biomedicina.

Aprendizaje en la redacción de artículos científicos en los campos de la Biomedicina y la Biotecnología.

Capacidad de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.

Capacidad de seleccionar y gestionar los recursos disponibles (instrumentales y humanos) para optimizar resultados en investigación.

Capacidad para desarrollar los resultados científicos obtenidos por uno mismo o por otros científicos a las aplicaciones prácticas de rentabilidad social y/o económica.

Capacidad para preparar, redactar y exponer en público informes y proyectos de forma clara y coherente, defenderlos con rigor y tolerancia y responder satisfactoriamente a las críticas que pudieren derivarse de su exposición.

Conocer y usar las técnicas y herramientas de búsqueda de empleo.

Considerar el emprendimiento como alternativa profesional.

Dominar el método científico, el planteamiento de protocolos experimentales y la interpretación de resultados en el ámbito biomédico y biotecnológico.

Manejar adecuadamente las fuentes de información científica y poseer la habilidad de hacer una valoración crítica de las mismas, integrando la información para aportar conocimientos a grupos de investigación multidisciplinares.

Mejorar la capacidad de trabajar con seres vivos o muestras biológicas.

Mejorar la capacidad para trabajar de manera autónoma, responsable y rigurosa en el laboratorio, aplicando los conocimientos sobre los aspectos legales y prácticos en la manipulación y eliminación de agentes de riesgo.

Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.

Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo



y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Que los/las estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

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

Que los/las 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.

Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

Saber diseñar estrategias experimentales multidisciplinares en el ámbito de las biociencias moleculares para la resolución de problemas biológicos complejos, especialmente los relacionados con salud humana.

Saber utilizar un lenguaje integrador y no discriminatorio en todos los ámbitos de la comunicación anteriormente mencionados.

Ser capaces de acceder a la información necesaria en el ámbito específico de la materia (bases de datos, artículos científicos, etc.) y tener suficiente criterio para su interpretación y empleo.

Ser capaces de analizar de forma crítica tanto su trabajo como el de su compañeros.

Ser capaces de aplicar la experiencia investigadora adquirida tanto en la empresa privada como en organismos públicos.

Ser capaces de integrar las nuevas tecnologías en su labor profesional y/o investigadora.

Ser capaces de realizar una toma rápida y eficaz de decisiones en situaciones complejas de su labor profesional o investigadora, mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional en el que se desarrolle su actividad.

Ser capaces de trabajar en equipo, sin discriminación entre hombres y mujeres, con eficiencia en su labor profesional o investigadora adquiriendo la capacidad de participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas.

Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos en la identificación de salidas profesionales y yacimientos de empleo.

Tener una visión integrada del funcionamiento de los sistemas vivos utilizando el enfoque que proporcionan las ciencias ómicas.

Utilizar adecuadamente las herramientas informáticas, métodos estadísticos y de simulación de datos, aplicando los programas informáticos y la estadística a los problemas biomédicos y biotecnológicos.



DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Conceptos generales sobre las tecnologías ómicas

La era de las ciencias ómicas. Genómica funcional y otras ómicas. Sujeto de estudio, enfoques globalizadores y análisis de los resultados.

2. Métodos de secuenciación de DNA para genomas completos.

Descripción histórica de la secuenciación de genomas. Metodologías actuales de ultrasecuenciación (HTS). Metodologías HTS de tercera generación y el futuro de la tecnología. Ensamblaje de genomas completos. Anotación de genomas. Metagenómica

3. Métodos de análisis de la expresión génica global.

Métodos de análisis de la expresión génica global. Comparación de los métodos de análisis individual y los de análisis global. El análisis en serie de la expresión génica (SAGE) y métodos derivados. Los chips o micromatrices de DNA: fundamentos y aplicaciones. Estudios transcriptómicos con chips de DNA. Ultrasecuenciación para estudios transcriptómicos: RNAseq y otras técnicas. Análisis de los resultados. Estudio de otros parámetros de la expresión génica. Metatranscriptómica.

4. Interactómica, Epigenómica y Fenómica.

Interacciones entre DNA y proteínas: ChIP-chip y ChIP-seq. Organización tridimensional del genoma. Epigenómica. Interacciones RNA-proteína y estructura del RNA. Estudios fenotípicos globales: Fenómica. Colecciones de mutantes por delección o apagado de genes. Genes esenciales. Colecciones de fusiones génicas. Técnicas de análisis de los estudios fenotípicos.

5. Preparación y separación de muestras en Proteómica

Preparación de muestras para su análisis por técnicas proteómicas. Técnicas de separación de péptidos y proteínas. Proteómica Bottom-up y Top-down.

6. Espectrometría de masas: instrumentación y procedimientos.

Técnicas de ionización de muestras biológicas. Tipos de analizadores de masas y su aplicación en proteómica. Fragmentación y secuenciación de novo de péptidos. Experimentos de LC-MS/MS. Adquisición dependiente e independiente de datos.



7. Identificación de proteínas.

Métodos de identificación de proteínas. Utilización de motores de búsqueda. Análisis de complejos macromoleculares.

8. Cuantificación de proteínas.

Cuantificación de proteínas empleando métodos de marcaje fluorescente e isotópico. Técnicas de cuantificación sin marcaje. Proteómica dirigida (SRM/MRM). Análisis de redes de interacción y rutas metabólicas.

9. Metabolómica.

Técnicas de análisis en metabolómica. Identificación y cuantificación de metabolitos.

VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	50,00
Total horas	50,00

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	35,00
Estudio y trabajo autónomo	40,00
Preparación de clases	0,00
Preparación de actividades de evaluación	0,00
Resolución de casos prácticos	0,00
Total horas	75,00

METODOLOGÍA DOCENTE

Las siguientes metodologías docentes serán utilizadas para las actividades de este módulo:

- 1) Clases teóricas. Basadas en el método expositivo /lección magistral y en el estudio de casos
- 2) Seminarios elaborados por las/los estudiantes tutorizados por el profesor



3) Seminarios impartidos por expertos en temas de actualidad.

4) Tutorías personales. Ayudar y guiar a los estudiantes en relación con los problemas que surjan durante el desarrollo de las actividades presenciales y no presenciales.

EVALUACIÓN

La evaluación se basará en un examen de las dos partes de la asignatura: proteómica/metabolómica (valor 40%) y genómica (valor 60%). Para aprobar será necesario superar el 30% de la nota de cada parte para poder promediar las dos notas. El examen constituirá el 80% de la nota final. El otro 20% se basará en seminarios impartidos por los/las estudiantes que evaluará el profesor correspondiente en base al contenido del seminario, calidad de la exposición y de las respuestas a las preguntas que se les hagan sobre su contenido.

BIBLIOGRAFÍA

Proteómica:

- Sociedad Española de Proteómica (2014) Manual de proteómica – Volumen I
- Sociedad Española de Proteómica (2019) Manual de proteómica – Volumen II

Portales sobre genómica:

- EMBL (European Molecular Biology Laboratory), Bioinformatics: <https://www.ebi.ac.uk/>
- ExPASy (Expert Protein Analysis System). <http://us.expasy.org/>
- GenomeNet (Kyoto University Bioinformatics Center). <http://www.genome.jp/>

Bases de datos de acceso público:

- Genomes Online Database. <http://www.genomesonline.org/>
- KEGG (Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes). <http://www.genome.jp/kegg/kegg2.html>
- MINT: Molecular Interaction Database. <http://mint.bio.uniroma2.it/>
- NCBI (National Center for Biotechnology Information). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- Saccharomyces Genome Database. <http://www.yeastgenome.org/>



Atlas de células:

- <https://www.humancellatlas.org>
- <https://www.singlecellatlas.org>
- <https://tabula-muris-senis.sf.czbiohub.org>
- <https://www.czbiohub.org/sf/tabula-muris/>

Plataformas de secuenciación:

- <https://www.illumina.com/>
- <https://www.pacb.com/>
- <https://nanoporetech.com/es>

Plataformas de genómica de célula única (single-cell omics):

- <https://www.10xgenomics.com/>
- <https://www.parsebiosciences.com/>
- <https://atrandi.com/>
- <https://www.m20genomics.com/>

Bases de datos relacionadas con procariotas:

- <https://img.jgi.doe.gov/>
- <https://gtdb.ecogenomic.org/>
- <https://registry.seqco.de/>

Libros de consulta:

- McElreath, R. (2016). Statistical Rethinking: A Bayesian Course with Examples in R and Stan (1st ed.). Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/9781315372495>
- Teetor, P. (2011). R cookbook. O'Reilly Media.
- Kappelmann-Fenzl, M. (Ed.). (2021). Next generation sequencing and data analysis. Springer. MLA Style.

Además, en cada uno de los temas se proporcionará bibliografía específica complementaria.