

## I.2.19. Acuerdo 19/CG de 19-05-23 por el que se aprueba la modificación del Máster Universitario en Bioinformática y Biología Computacional.

### 1. Consideraciones previas

El Máster en Bioinformática y Biología Computacional es un título del Máster Oficial de la UAM, que se imparte desde el curso 2018-2019. Es un Máster interfacultativo, en el que la carga docente se reparte fundamentalmente entre el Departamento de Bioquímica (33 ECTS, Facultad de Medicina) y el Departamento de Ingeniería Informática – II – y Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones – TEC – (21 ECTS, Escuela Politécnica Superior), participando también profesores de los Departamentos de Biología (6 ECTS) y Física de la Materia Condensada (6 ECTS) de la Facultad de Ciencias.

Si bien la coordinación está repartida, con un coordinador de la EPS y otro de la Facultad de Medicina, el Centro de gestión administrativa del Máster fue la EPS, trasladándose a la Facultad de Medicina desde el curso 2021-2022. Junto al traslado de la gestión administrativa, se acordó compartir la docencia y, desde el curso 2022-2023, las clases tienen lugar en dos sedes, EPS y Medicina, en días alternativos.

Actualmente se ofertan cada curso 30 nuevas plazas, existiendo una alta demanda con un promedio de más de 150 solicitudes. Tanto la satisfacción de los alumnos como la tasa de aprovechamiento son muy altas, lo que facilitó la reciente reacreditación del título (Febrero 2022).

### 2. Plan de Estudios original (BOE 186, 2 Agosto 2018)

El plan de estudios actual consta de 72 ECTS repartidos en dos cursos académicos, tal y como se detalla en la siguiente Tabla. El primer año se cursan 60 ECTS de las asignaturas teóricas y, si es necesario a juicio de la comisión de Seguimiento del Máster, 6 ECTS de Complementos de formación. Para el segundo curso quedan 12 ECTS correspondientes al Trabajo Fin de Máster.

Asignatura	Créditos	Temporalización
<b>MODULO 0: Complementos Formativos</b>		
Bioquímica y Biología Molecular (BQBM)	6 ECTS	I Cuatrimestre
Programación, Linux y Bases de Datos (PRLBD)	6 ECTS	I Cuatrimestre
<b>MODULO I - Análisis de Secuencias y Bioinformática Estructural</b>		
Análisis de Secuencias (SEQAN)	3 ECTS	I Cuatrimestre
Filogenia Molecular (PHYLO)	3 ECTS	I Cuatrimestre
Bioinformática Estructural (STRBIO)	3 ECTS	I Cuatrimestre
<b>MODULO II - Programación y Técnicas Computacionales en Bioinformática</b>		
Procesado y Manejo de Datos Masivos (PRMDM)	6 ECTS	I Cuatrimestre
Programación Científica y Algoritmos en Bioinformática (PCALG)	3 ECTS	I Cuatrimestre
<b>MODULO III - Estadística y Análisis de Datos</b>		
Programación y Estadística en R (PRSTR)	6 ECTS	I Cuatrimestre
Aprendizaje Automático (APAUT)	6 ECTS	II Cuatrimestre
Minería de Texto (MINTEXT)	3 ECTS	II Cuatrimestre

MÓDULO IV - Genómica y Análisis de Secuenciación Masiva		
Fundamentos de Secuenciación de Última Generación y Genómica Traslacional (SEGTR)	6 ECTS	I Cuatrimestre
Metagenómica (METAG)	3 ECTS	II Cuatrimestre
Transcriptómica, Regulación Genómica y Epigenómica (TRREBP)	6 ECTS	II Cuatrimestre
MÓDULO V - Biología de Sistemas y Redes		
Caracterización de Redes y Topologías Biológicas (CRRTT)	3 ECTS	II Cuatrimestre
Redes Biológicas y Biología de Sistemas (RRBBS)	6 ECTS	II Cuatrimestre
MÓDULO VI - Seminarios de Investigación		
Seminarios de Investigación (SEINV)	6 ECTS	II Cuatrimestre
MÓDULO VII - Trabajo Fin de Máster		
Trabajo Fin de Máster (TFM)	12 ECTS	III Cuatrimestre

### 3. Propuesta Modificación

La presente modificación está motivada por el Real Decreto 822/2021 que, en su artículo 17.1, establece que el número total de créditos para la obtención de un título de Máster Universitario ha de ser de 60, 90 o 120 ECTS. En base a esto, se plantea un nuevo Plan de Estudios con un total de 90 ECTS.

Los principales cambios se indican a continuación:

- Nueva asignatura “Análisis de Imagen Médica”. Asignatura obligatoria propuesta por el Departamento de Bioquímica (Prof. Blanca Lizarbe), sobre el análisis cuantitativo de imágenes en medicina e investigación biomédica, contando con aplicaciones específicas en RMN, TAC o microscopía óptica/electrónica. Además, profesores del Departamento de TEC introducirán el uso de métodos de aprendizaje profundo para la clasificación y análisis de imágenes.
- Aumento de la dedicación del TFM, de 12 a 14 ECTS, con el objetivo de ampliar el tiempo de estancia de los alumnos en los laboratorios y empresas.
- Introducción de Asignaturas Optativas, para que los estudiantes puedan confeccionar su curriculum (12 ECTS):
  - Los complementos formativos tienen una alta demanda (PRLBD) y contiene contenidos especializados, por lo que serán asignaturas optativas, si bien podrán ser recomendados por la comisión de coordinación del Máster.
  - Nueva asignatura “Gestión empresarial y emprendimiento en bioinformática”. Esta asignatura optativa pretende introducir a nuestros alumnos nuevas salidas profesionales en el mundo de las empresas basadas en conocimiento. Existen asignaturas similares en otros Grados y Másteres de la UAM con bastante éxito, impartidas por el Departamento de Organización de Empresas. Tras una introducción a la gestión de empresas y el diseño y evaluación de proyectos tecnológicos, se realizarán talleres de emprendimiento
  - Debido a la demanda de Prácticas Extracurriculares hemos decidido la incorporación de Prácticas como asignatura optativa (6 ECTS). Se priorizará la realización de prácticas en centros conveniados previamente. Las prácticas se podrán realizar en la misma

empresa o laboratorio que el TFM, pero deberán tener contenido propio y un Anexo del convenio.

- También podrán matricularse de asignaturas de otros títulos oficiales de la UAM u otras universidades. Se dará prioridad a asignaturas de la UAM y universidades pertenecientes a CIVIS. Será necesario contar con la aprobación de la coordinación del Título.

La tabla de las páginas siguientes muestra el esquema completo del nuevo Plan de Estudios para su aprobación por parte de la UAM.

Algunos detalles, como la distribución de asignaturas por cuatrimestre, títulos definitivos y descriptores de las asignaturas se están evaluando actualmente con los coordinadores de las asignaturas de cara a la preparación de la memoria de Modificación.

Cuatrimestre*	Asignatura	ECTS	Carácter	Departamento UAM Responsable	Comentarios
I	Herramientas de Programación en Bioinformática y Biología Computacional (HPRBC)	6	Optativa	Ingeniería Informática (II)	Pasa de ser complemento a Asignatura Optativa, pero sujeta a recomendación de la coordinación.
I	Fundamentos de Bioquímica y Biología Molecular para Bioinformática (BQBM)	6	Optativa	Bioquímica (BQ)	Pasa de ser complemento a Asignatura Optativa, pero sujeta a recomendación de la coordinación
I	Análisis de Secuencias (SEQAN)	3	Obligatoria	BQ	Sin cambios
I	Bioinformática Estructural (STRBIO)	3	Obligatoria	BQ	Sin cambios
I	Filogenia Molecular (PHYLO)	3	Obligatoria	Biología	Sin cambios
I	Fundamentos de Secuenciación de Última Generación y Genómica Traslacional (SGETR)	6	Obligatoria	BQ	Sin cambios
I	Programación y Estadística con R (PRSTR)	6	Obligatoria	BQ	Sin cambios
I	Algoritmos en Bioinformática (ALGB)	3	Obligatoria	II	Cambio de título y pequeño ajuste de contenido a petición de coordinadores
II	Procesado y Manejo de Datos Masivos (PRMDM)	6	Obligatoria	II	*Propuesta de cambio del I al II cuatrimestre
II	Transcriptómica, Regulación Genómica y Epigenómica (TRREP)	6	Obligatoria	BQ	Sin cambios
II	Aprendizaje Automático (APAUT)	6	Obligatoria	II	Sin cambios

II	Caracterización de Redes y Topologías Biológicas (CRRTT)	3	Obligatoria	II	Sin cambios
II	Metagenómica (METAG)	3	Obligatoria	Biología	Sin cambios
II	Redes Biológicas y Biología de Sistemas (RRBBS)	6	Obligatoria	Física de la Materia Condensada	Sin cambios
III	Minería de Texto (MINTEX)	3	Obligatoria	II	*Propuesta de cambio del II al III cuatrimestre
III	Análisis de Imagen Médica (AIM)	4	Obligatoria	BQ	Nueva asignatura, con la participación de profesores de los Departamentos de BQ (coord) y TEC.
III	Seminarios de Investigación (SEINV)	3	Obligatoria	BQ	*Propuesta de cambio del II al III cuatrimestre
I/III	Gestión Empresarial y Emprendimiento en Bioinformática (GEEB)	6	Optativa	Organización Empresas	Nueva asignatura. La oferta puede variar según disponibilidad del Departamento de O.E.
III	Trabajo Fin de Máster (TFM)	14	Obligatoria	BQ	Aumento en 2 ECTS.
I/III	Asignaturas de otras Titulaciones Afines (OTROS)	6	Optativa	-	Previa autorización por la coordinación
I/III	Prácticas Curriculares (PRAC)	6	Optativa	BQ	Previa autorización por la coordinación

\*Temporalización provisional, sujeta a modificaciones según disponibilidad de los equipos docentes.

---

La estructura del plan de estudios se divide ahora en 6 módulos:

1. Análisis de Secuencias y Bioinformática Estructural: SEQAN, PHYLO, STRBIO.
2. Programación y Técnicas Computacionales en Bioinformática: PRMDM, ALGB.
3. Estadística y Análisis de Datos: PRSTR, APAUT, MINTEX, AIM.
4. Genómica y Tecnologías Ómicas: SEGTR, TRREP, METAG.
5. Redes y Biología de Sistemas: CRRTT, RRBBS.
6. Formación Complementaria y Transversal en Bioinformática: BQBM, HPRBC, SEINV, GEEB, PRAC, OTROS.
7. TRABAJO FIN DE MÁSTER

ANEXO: Información y aprobación del Documento.

- Comisión de Seguimiento del Máster (enviado el 19 abril 2023).
- Departamento de Bioquímica (aprobado en CD del 24 abril 2023).
- Dirección de los Departamentos de la EPS (pendiente de envío).
- Junta de Facultad de Medicina (a celebrarse 5 mayo 2023).
- Junta de Centro de la EPS (pendiente de envío).