

**DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA**

Grado/Máster en:	Graduado/a en Bioquímica por la Universidad de Málaga
Centro:	Facultad de Ciencias
Asignatura:	Biología Molecular de Sistemas
Código:	301
Tipo:	Obligatoria
Materia:	Biología Molecular de Sistemas
Módulo:	Métodos Instrumentales Cuantitativos y Biología Molecular de Sistemas
Experimentalidad:	63 % teórica y 37 % práctica
Idioma en el que se imparte:	Español
Curso:	3
Semestre:	1
Nº Créditos:	6
Nº Horas de dedicación del estudiante:	150
Tamaño del Grupo Grande:	72
Tamaño del Grupo Reducido:	30
Página web de la asignatura:	

EQUIPO DOCENTE

Departamento:	BIOLOGÍA MOLECULAR Y BIOQUÍMICA
Área:	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: JUAN ANTONIO GARCIA RANEA	ranea@uma.es	952136651	DBMBq4 Dpto. Biología Molecular y Bioquímica (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	Todo el curso: Martes 10:00 - 12:00, Viernes 10:00 - 13:00, Lunes 11:00 - 12:00
ENRIQUE VIGUERA MINGUEZ	eviguera@uma.es	952136633	-	Todo el curso: Lunes 09:30 - 11:30, Miércoles 10:30 - 12:30, Martes 10:30 - 12:30
AURELIO ANGEL MOYA GARCIA	amoyag@uma.es	952132025	DBMBq4 Dpto. Biología Molecular y Bioquímica (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	Todo el curso: Jueves 12:00 - 15:00, Jueves 09:00 - 12:00
PEDRO SEOANE ZONJIC	seoanezonjic@uma.es		-	

RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Tener conocimientos de matemática general, estadística, informática, genética y bioquímica general. También se recomienda tener conocimientos previos en Bioquímica, en estructura y función de biomoléculas, y en interacciones entre proteínas, entre proteínas y ligandos, y entre proteínas y ADN/ARN.

CONTEXTO

- Asignatura: Biología Molecular de Sistemas.
- Titulación: Grado en Bioquímica.
- Curso: 3.
- Carácter: Obligatoria.
- Duración: Cuatrimestral (Primer Cuatrimestre).
- Créditos Totales: 6 ECTS.
- Departamento: Biología Molecular y Bioquímica (75%) y Biología Celular, Genética y Fisiología (25%).

COMPETENCIAS**1 Competencias generales y básicas. Competencias básicas y generales****Competencias generales**

- CG1** Poseer y comprender los conocimientos fundamentales acerca de la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico.
- CG2** Saber aplicar los conocimientos en Bioquímica y Biología Molecular al mundo profesional, especialmente en los campos bioquímico, bioanalítico y biotecnológico (sanitario, industrial, animal, vegetal, ambiental, etc.), incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas en el ámbito de las Biociencias Moleculares utilizando el método científico.
- CG3** Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas en distintos temas relevantes en el ámbito de las Biociencias Moleculares.
- CG4** Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la capacidad de comunicar aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su

área, o de áreas afines, y a un público no especializado.

- CG5** Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares.

2 Competencias específicas. Competencias específicas

- CE7** Comprender la estructura, organización, expresión, regulación y evolución de los genes en los organismos vivos, así como las bases moleculares de la variación genética y epigenética entre individuos.
- CE8** Comprender las bases bioquímicas y moleculares del plegamiento, modificación postraduccional, tráfico intracelular, localización subcelular y recambio de las proteínas celulares.
- CE24** Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.
- CE25** Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares derivados de otros análisis masivos) y de datos bibliográficos, y usar las herramientas bioinformáticas básicas.

3 Competencias transversales. Competencias transversales

- CT1** Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- CT2** Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
- CT3** Tener un compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.
- CT4** Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- CT5** Saber aplicar los principios del método científico.
- CT6** Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.
- CT7** Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Programa Asignatura

Contenidos de la asignatura:

- Introducción a la Biología Molecular de Sistemas.
- Bases de datos y herramientas de interés en biología molecular de sistemas.
- Modelado Molecular.
- Estudios y técnicas ómicas. Análisis de datos ómicos.
- Integración de datos.
- Modelado y estudio funcional de redes moleculares.

Competencias

Competencias que adquieren los estudiantes: transversales, genéricas y específicas.

- CT2.-** Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
- CT3.-** Tener un compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.
- CT4.-** Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- CT5.-** Saber aplicar los principios del método científico.
- CT6.-** Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.
- CT7.-** Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
- CG1.-** Poseer y comprender los conocimientos fundamentales acerca de la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico.
- CG2.-** Saber aplicar los conocimientos en Bioquímica y Biología Molecular al mundo profesional, especialmente en las áreas de investigación y docencia, y de actividades biosanitarias, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas en el ámbito de las Biociencias Moleculares utilizando el método científico.
- CG3.-** Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas en distintos temas relevantes en el ámbito de las Biociencias Moleculares.
- CG4.-** Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la capacidad de comunicar aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado.
- CG5.-** Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares.
- CE7.-** Comprender la estructura, organización, expresión, regulación y evolución de los genes en los organismos vivos, así como las bases moleculares de la variación genética y epigenética entre individuos.
- CE8:** Comprender las bases bioquímicas y moleculares del plegamiento, modificación postraduccional, tráfico intracelular, localización subcelular y recambio de las proteínas celulares.
- CE24.-** Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.
- CE25.-** Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares derivados de otros análisis masivos) y de datos bibliográficos, y usar las herramientas bioinformáticas básicas.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividades presenciales

Actividades expositivas

- Lección magistral Explicación teórica de los temas
- Otras actividades expositivas Seminarios, exposiciones de trabajos, tutorías

Actividades prácticas en aula docente

- Otras actividades prácticas Resolución de casos y ejercicios



Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio Prácticas en aula de informática

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Actividades de evaluación presenciales

Actividades de evaluación del estudiante

Examen final: Exámen final de la asignatura
Realización de trabajos y/o proyectos: Ejercicios y/o trabajos y/o proyectos a realizar
Participación en clase: Resolución de casos y preguntas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Aprendizaje:

- Comprender la estructura, organización y evolución de los genes en los organismos vivos, así como las bases moleculares de la variación genética entre individuos.
- Poseer las habilidades matemáticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular. Utilizando para ello herramientas básicas de bioinformática.
- Saber interpretar la información de las principales bases de datos biológicos genómicos, transcriptómicos, proteómicos y similares derivados de otros análisis masivos. Así como, búsqueda en bases de datos de interacciones y utilización de diversos recursos para el modelado y análisis funcional de redes biológicas.

Evaluación:

Se implementará una evaluación separada en tres partes: 1) Una parte práctica, con realización de informe/s de práctica/s; 2) una parte de evaluación continua con la realización de ejercicios, resolución de problemas, etc. a lo largo del cuatrimestre; Y finalmente, 3) la realización de un examen final de conocimientos de la asignatura.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

- General:

La superación de la asignatura no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia en su conjunto (teoría y práctica).

1) Examen final:

En cada convocatoria habrá al menos un ejercicio escrito sobre los contenidos de las clases lectivas teóricas y/o prácticas en aula. Se establecerá una calificación mínima del 50% en el ejercicio escrito para que la puntuación obtenida en el resto de las actividades sea considerada en la nota final. De esta forma se trata de garantizar que el alumno adquiere un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Valoración: 20% de la calificación final.

2) Prácticas:

El alumno realizará un total de 5 sesiones prácticas. Tras las sesiones prácticas el alumno entregará informe o informes de las mismas según instrucciones del profesor. El profesor evaluará la participación en las sesiones prácticas, así como el/los informe/s entregados por el alumno.

Valoración: 40% de la calificación final.

3) Resolución de ejercicios, y/o problemas, casos prácticos, seminarios, realización de trabajos, etc.:

En este curso hay un mayor peso de la evaluación continua. La evaluación se realizará a partir de las presentación y/o exposición de trabajos, resolución de cuestionarios, ejercicios, problemas etc. que serán indicados por cada profesor de la asignatura. La participación en seminarios es voluntaria, y se valorará la elaboración del tema elegido, con consideración especial de la actualización de la bibliografía utilizada, la ordenación de los diversos apartados, su desarrollo y las conclusiones alcanzadas. Igualmente se considerará la presentación del trabajo y su defensa.

Valoración: 40% de la calificación final.

- Otras consideraciones

Para los alumnos que no sigan esta metodología en las convocatorias ordinarias, y todos los alumnos en las convocatorias extraordinarias, se propondrá un examen que recreé las pruebas seguidas en la evaluación durante el curso. El alumno debe sacar un cinco sobre diez en dicho examen para superar la asignatura. Esta evaluación será independiente de la evaluación durante el curso.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

B.O. Palsson, Systems Biology. Properties of Reconstructed Networks, Cambridge University Press
E. Klipp, R. Herwig, A. Kowald, C. Wierling, H. Lehrach, Systems Biology in Practice. Concepts, Implementation and Application, Wiley-Vch
E. O. Voit, A First Course in Systems Biology, Garland Science
E.H. Davidson, The Regulatory Genome: Gene Regulatory Networks in Development and Evolution, Academic Press; 1 edition
H. Bolouri, Computational Modeling of Gene Regulatory Networks, a Primer, Imperial College Press
J. Pevsner, Bioinformatics and Functional Genomics, Wiley-Blackwell.
N.V. Torres, E.O. Voit, Pathway Analysis and Optimization in Metabolic Engineering, Cambridge University Press
Z. Szallasi, J. Stelling, V. Periwal, System Modeling in Cellular Biology. From Concepts to Nuts and Bolts, MIT Press

DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral Explicación teórica de los temas	30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Prácticas en laboratorio Prácticas en aula de informática	15	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Otras actividades expositivas Seminarios, exposiciones de trabajos, tutorías	10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Otras actividades prácticas Resolución de casos y ejercicios	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL	60		

ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL	75
TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN	15
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE	150

ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Las clases teóricas, las sesiones prácticas y los seminarios serán preferentemente presenciales y realizadas en las instalaciones de la UMA, aunque por razones de limitación de aforo la Facultad de Ciencias o la UMA podrían habilitar los medios técnicos para que puedan retransmitirse en directo por streaming para una parte del alumnado que, superando el aforo permitido o por causa sanitaria, no pudieran asistir físicamente a las instalaciones.

En caso de volver a un estado de confinamiento, se habilitarían para el alumnado videotutoriales de los temas teóricos, así como clases virtuales y tutorías a grupos reducidos a través de las plataformas habilitadas por la UMA para tal efecto. También se utilizaría el campus virtual de la UMA para el intercambio de todo tipo de documentación y comunicaciones. Las sesiones síncronas se pueden realizar mediante BigBlueButton o Black Board Collaborate en el campus virtual, o Teams, a criterio del profesor. Para el desarrollo de las sesiones prácticas se habilitarán, por parte del apoyo técnico de las aulas TIC, ordenadores virtuales que los alumnos podrán utilizar de manera remota como si estuvieran físicamente en el aula TIC.

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

La evaluación se realizará en base a la entrega por parte del alumno de un conjunto de documentos que serán evaluados por el profesor: resolución de ejercicios y/o problemas, informes de prácticas, y otros. Todos estos documentos serán accesible, entregados y evaluados a través de las herramientas disponibles en el aula virtual de la UMA para la asignatura.

El examen final se desarrollará de manera presencial a la hora y lugar que asignen desde la coordinación del grado, siguiendo las directrices de seguridad sanitarias que se acuerden. Igualmente la defensa y evaluación de los trabajos en el seminario voluntario se desarrollará de manera presencial, limitándose el aforo de público en función de las directrices de seguridad sanitarias que se acuerden.

En caso de confinamiento por razones sanitarias, tanto el examen final como la defensa del seminario se desarrollarán de manera virtual. Para llevar a cabo el examen final, el profesor habilitará el acceso al ejercicio a través del campus virtual a una hora y fecha concretas. El alumnado deberá hacer entrega en dicha plataforma del campus virtual, de los ejercicios resueltos en un tiempo limitado y predeterminado. El contenido de los ejercicios a resolver podrán variar entre alumnos o grupos de alumnos. Posteriormente, se llevarán a cabo entrevistas telemáticas personales al alumnado preseleccionado según criterio del profesor. Esta entrevista tiene como objeto comprobar la autenticidad de la autoría de las respuestas de la prueba escrita. Si durante el desarrollo de esta entrevista, en opinión del profesor se apreciara falta de autenticidad en la autoría de alguna o todas las respuestas presentadas en el examen escrito por parte del estudiante entrevistado, la nota de éste podrá ser revisada a la baja, e incluso podrá suspenderse en la convocatoria en cuestión, en función de la gravedad del fraude e independientemente de la calificación obtenida de manera conjunta o en cualquiera de las otras pruebas. El/los profesor/es podrán requerir prueba de la identidad del entrevistado. Estas entrevistas mediante videoconferencia podrán ser grabadas según criterio del/los profesor/es que las lleven a cabo y guardadas como prueba del ejercicio para su posterior revisión.

CONTENIDOS

La asignatura Biología Molecular de Sistemas se imparte desde una base puramente computacional, es por ello que los contenidos no tienen que ser modificados en función del carácter presencial, semipresencial o virtual de las actividades formativas.

TUTORÍAS

Siempre que sea posible, y siguiendo las directrices de seguridad sanitaria vigentes en cada momento, las tutorías serán presenciales en horas y fechas pre-acordadas entre profesores y alumnos. En caso de no ser posible o conveniente dicha presencialidad, dichas tutorías se llevarán a cabo mediante medios telemáticos igualmente en horas y fechas pre-acordadas.